

Aus der Fachgruppe "Elektrochemische Sauerstoffmessungen"

(Oberregierungsrat Prof. Dr. -Ing. F. Tödt)

der Bundesanstalt für Materialprüfung

(Präsident: Prof. Dr. -Ing. M. Pfender)

und dem Städtischen Krankenhaus Moabit

(Direktor: Chefarzt Dr. med. R. Hellenschmied)

**Die Erhöhung der Lebensdauer von
Ascites-Tumor-Mäusen durch den Einfluß
der Redoxkatalysatoren Brillantkresylblau,
Methylenblau in Verbindung mit
Vitamin C und Laevulose**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Rosemarie Koppenhagen, geb. Herrmann

aus Beuthen / O. S.

1969

Druck:
ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e.V.
DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
1 Berlin 33, Garystr. 45

Aus der Fachgruppe "Elektrochemische Sauerstoffmessungen"

(Oberregierungsrat Prof. Dr. -Ing. F. Tödt)

der Bundesanstalt für Materialprüfung

(Präsident: Prof. Dr. -Ing. M. Pfender)

und dem Städtischen Krankenhaus Moabit

(Direktor: Chefarzt Dr. med. R. Hellenschmied)

**Die Erhöhung der Lebensdauer von
Ascites-Tumor-Mäusen durch den Einfluß
der Redoxkatalysatoren Brillantkresylblau,
Methylenblau in Verbindung mit
Vitamin C und Laevulose**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Rosemarie Koppenhagen, geb. Herrmann

aus Beuthen / O. S.

Dekan: Professor Dr. med. Hans Heinz Naumann
Referent: Professor Dr. med., Dr. rer. nat. Ernst Schütte
Korreferent: Priv. Doz. Dr. med. Diether Neubert



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 4. Februar 1969

1. EINLEITUNG

INHALTSÜBERSICHT

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	5
2. VERSUCHSANORDNUNG	7
3. ERGEBNISSE	11
4. DISKUSSION	33
5. ZUSAMMENFASSUNG	45
6. LITERATURVERZEICHNIS	47
7. TABELLENANHANG	53



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. EINLEITUNG

Seit die verminderte Atmung und hohe Glykolyse des Krebsstoffwechsels von WARBURG (1, 37) entdeckt wurde, ist die Untersuchung der Atmung von Krebszellen in zahlreichen Veröffentlichungen beschrieben worden und gleichzeitig damit die Entwicklung und Prüfung von Substanzen, die die charakteristischen und für das maligne Wachstum unbedingt notwendigen Stoffwechselvorgänge der Tumoren blockieren sollen.

Es wird nun die Hypothese aufgestellt, daß auch bestimmte Farbstoffe aus der Phenthiazin- und Phenoxazinreihe die Tumorzelle selektiv schädigen können.

BARRON und HARROP (2) haben beobachtet, daß Methylenblau, das zu den Phenthiazinfarbstoffen gehört, die sehr geringe Atmung von Kaninchenerythrocyten in glukosehaltiger Lösung auf das 20-fache steigert. Dieser Vorgang ist 1931 von WARBURG (3, 36) genauer untersucht worden und hat schließlich zur Entdeckung der wasserstoffübertragenden Fermente geführt. Von HOLZER und Mitarbeitern (4) sind in jüngerer Zeit Untersuchungen über die Wirkung von Methylenblau auf Ascitestumorzellen in-vitro gemacht worden. Er führt die unter aeroben Bedingungen erreichte Glykolysehemmung auf das bei der Autoxydation von hydriertem Methylenblau anfallende Wasserstoffperoxyd zurück und sieht eine gewisse Tumorspezifität von Methylenblau in dem geringen Katalasegehalt der Tumoren gegenüber dem Normalgewebe.

Therapeutisch günstige Wirkungen auf das Krebswachstum sind von Vitalfarbstoffen, darunter Methylenblau, Brillantkresylblau, Nilblau, Kresylechtviolett und noch anderen, vorwiegend in der älteren Literatur beschrieben worden (5, 6, 7-9, 34, 40, 41).

Untersuchungen mit Redoxkatalysatoren in-vitro und in-vivo mit Mäuseasciteskrebszellen wurden von RANKE (10) vorgenommen, der

Methylenblau Vitamin C und Laevulose verwendete. Zunächst untersuchte er den Einfluß von Glukose, Fruktose und Methylenblau auf die elektrochemisch gemessene Atmungsgeschwindigkeit nach TÖDT (11) in-vitro mit dem Ergebnis, daß bei Glukosezusatz eine Verminderung der Zellatmung der Asciteszellen um die Hälfte, nach Fruktose- und Methylenblauzusatz eine im Vergleich zur Glukoseatmung bis um das Dreifache verstärkte Atmung auftrat. Bei den in-vivo Versuchen, bei denen Mäuse außer Asciteskrebszellen 0,5 mg Methylenblau, 5 mg Vitamin C und 50 mg Laevulose intraperitoneal injiziert bekamen, lebten 50 % der Versuchstiere bis zu 30 Tagen, während nur 2 % der Vergleichstiere diese Lebensdauer erreichten.

HEISE, LÜHRS und NEUNHOEFFER (12) berichteten über Experimente, bei denen es gelang, durch Implantation erzeugte Jensen-carcinome bis zu Erbsengröße durch Dehydroascorbinsäure einzuschmelzen. Die Ascorbinsäure gehört ebenfalls zu den Redoxkatalysatoren und kann reversibel zu Dehydroascorbinsäure oxydiert werden. Es ist wenig darüber bekannt, in welcher Weise sie überhaupt in den Intermediärstoffwechsel eingreift.

Ausgehend von den letzten neueren experimentellen Ergebnissen, die mit Redoxkatalysatoren von HARDEL (13) erzielt wurden, schien es von Interesse, die Tierexperimente besonders mit dem Vitalfarbstoff Brillantkresylblau fortzuführen. HARDEL gelang es, das Wachstum von Mäuseasciteskrebs mit Brillantkresylblau in einer Konzentration, die nur 1/10 der Methylenblaukonzentration betrug, stärker zu hemmen, als mit Methylenblau.

Von diesen günstigen Ergebnissen nehmen die vorliegenden Untersuchungen mit dem Redoxkatalysator Brillantkresylblau in Verbindung mit Vitamin C und Laevulose die Lebensdauer von Ascitesmäusen zu beeinflussen, ihren Ausgang.

2. VERSUCHSANORDNUNG

Als Versuchstiere wurden 320 weiße Mäuse, davon 160 weibliche und 160 männliche Tiere eines Inzuchtstammes des Tierhauses des Städt. Krankenhauses Moabit benutzt.

Das Gewicht der Tiere betrug im Durchschnitt bei den 4 Wochen alten weiblichen Tieren 22 g, bei den männlichen 26 g, bei den 12 Wochen alten weiblichen Tieren 27 g und den männlichen 32 g. Ernährt wurden die Tiere mit dem handelsüblichen Spezialkraftfutter, Weißbrot und Wasser.

Die Tiere wurden in 16 Versuchsreihen zu je 10 nach Alter und Geschlecht mit den entsprechenden Vergleichsreihen dazu geordnet. Die Asciteskultur, die transplantiert wurde, stammt aus der Chemischen Fabrik, Asta-Werke A. G. Brackwede/Westf. Es wurden jeweils 0,125 ml von einer 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000 und 1:10 000 mit Ringerlösung verdünnten Ascitesflüssigkeit intraperitoneal überimpft. Den Ascites für eine Versuchs- und eine Vergleichsreihe gewann man von der Maus, die die größte Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum zeigte, durch Punktion unter sterilen Bedingungen. Die Versuchstiere erhielten unmittelbar anschließend an die Ascitestransplantation den Farbstoff Brillantkresylblau, Laevulose und Vitamin C ebenfalls intraperitoneal überimpft. Die Dosierung erfolgte je nach Alter der Tiere. Die etwa 4 Wochen alten erhielten 0,1 mg Brillantkresylblau, die 12 Wochen alten 0,3 mg; Laevulose zu 50 mg und Vitamin C zu 5 mg erhielten alle Versuchstiere. Die großen Vorzüge des Versuchsmaterials machen es möglich, die Zahl der überimpften Zellen nach dem Prinzip der Erythrozytenzählmethode in der Zeiß-Thoma-Kammer zu bestimmen. Bei einem mit Ringerlösung 1:1 verdünnten Ascites wurden im Durchschnitt etwa $20 \cdot 10^6$

Zellen überimpft, bei einem 1:10 verdünnten Ascites $20 \cdot 10^5$, bei 1:100 $20 \cdot 10^4$, bei 1:1000 $20 \cdot 10^3$ und bei einem 1:10 000 verdünnten Ascites $20 \cdot 10^2$.

Der Asciteskrebs, dessen Erzeugung erstmals durch intraperitoneale Verimpfung eines soliden Adenocarcinoms der Mamma 1926 von JOSEF KOCH versucht wurde, konnte von LOEWENTHAL und JAHN (14) 1932 erfolgreich für Tumoruntersuchungen dargestellt werden. Die großen Vorzüge des Ascitestumors als Versuchsmaterial liegen darin, daß die Zellen einzeln in der Ascitesflüssigkeit schwimmen; jede Zelle für sich betrachtet und außerdem die Gesamtzellzahl bestimmt werden kann.

Nach einer bestimmten Zeit, bei den folgenden Versuchs- und Vergleichsreihen jeden 2. Tag, werden die Gewichtszunahmen der Tiere festgestellt. Die Wirkung der verwendeten Substanz ergibt sich dann aus dem Verhältnis des Tumorgewichtes der Versuchstiere zu dem der Vergleichstiere und aus der längeren Lebensdauer der Versuchstiere. Eine zellfreie Bauchhöhlenflüssigkeit führt nicht zur Entwicklung eines Ascitestumors. Demgemäß ist auch die Wachstumsgeschwindigkeit von der Zahl der überimpften Krebszellen abhängig. Eine Verringerung der Zellzahl schiebt die Ausbildung des Tumors zeitlich hinaus.

Nach LETTRE (15) sind die Gewichtskurven der Mäuse, die mit Tumorascites geimpft wurden, besonders für die Verfolgung der Tumorentwicklung geeignet.

Die Versuchstiere wurden wie folgt nach Alter und Geschlecht zusammengestellt:

Nr.	Injektion	
Versuchsreihe	Vergleichsreihe	
1 0, 125 ml A verd. mit R 1:1 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg M	0, 125 ml Ascites 1:1 verd. mit Ringerlösung	
2 0, 125 ml A verd. mit R 1:1 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:1 verd. mit Ringerlösung	
3 0, 125 ml A verd. mit R 1:10 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösung	
4 0, 125 ml A verd. mit R 1:10. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösung	
5 0, 125 ml A verd. mit R 1:10 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösung	
6 0, 125 ml A verd. mit R 1:10 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösung	
7 0, 125 ml A verd. mit R 1:100 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösung	
8 0, 125 ml A verd. mit R 1:100 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösung	

(A = Ascites, M = Methylenblau, B = Brillantkresylblau,
C = Vitamin C, L = Laevulose, R = Ringerlösung)

Nr.	Injektion	
	Versuchsreihe	Vergleichsreihe
9	0, 125 ml A verd. mit R 1:100. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösung.
10	0, 125 ml A verd. mit R 1:100. 0, 75 ml R mit 50 mf L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösung.
11	0, 125 ml A verd. mit R 1:1000. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösung.
12	0, 125 ml A verd. mit R 1:1000. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösung.
13	0, 125 ml A verd. mit R 1:1000. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösung.
14	0, 125 ml A verd. mit R 1:1000. 0, 75 mg R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B	0, 125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösung.
15	0, 125 ml A verd. mit R 1:10 000. 0, 75 mg R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 1 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 000 verd. mit Ringerlösung.
16	0, 125 ml A verd. mit R 1:10 000. 0, 75 ml R mit 50 mg L, 5 mg C und 0, 3 mg B.	0, 125 ml Ascites 1:10 000 verd. mit Ringerlösung.

3. ERGEBNISSE

Die Entwicklung des Ascitestumors verläuft bei den Kontrolltieren, denen 0, 125 ml 1:1 und 1:10 verdünnter Ascites injiziert wurde, einheitlich. Die Tiere starben innerhalb des 18. - 22. Tages. Keines erreichte eine Lebensdauer von 30 Tagen. Der Gewichtsanstieg begann bei den meisten Tieren unmittelbar nach der Überimpfung (Abb. 1, Kurve 1a). Bei einer Ascitesverdünnung von 1:100 starben die Kontrolltiere nach 22 - 28 Tagen, bei den Verdünnungen 1:1000 und 1:10 000 innerhalb von 28 - 36 Tagen. Hier erfolgte eine Gewichtszunahme erst nach etwa 6 - 10 Tagen, um dann ähnlich wie oben anzusteigen (Abb. 1, Kurve 1b). Die Gewichtszunahme des einzelnen Tieres vom Tag der Überimpfung an gerechnet, betrug im Durchschnitt 10 - 15 g.

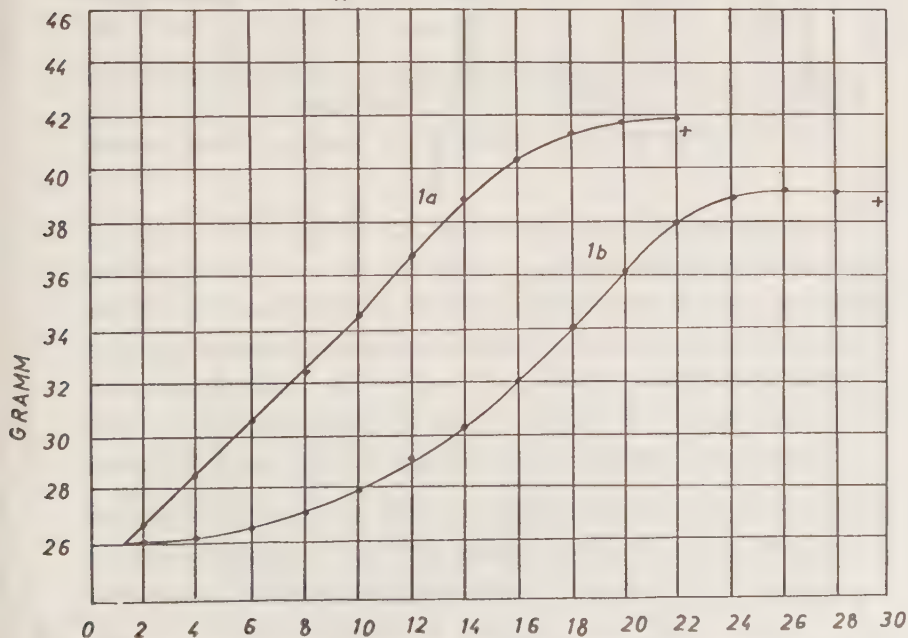


Abb. 1 Kurve 1a: Gewichtszunahme bei 50 Tieren, die Ascites in einer Verdünnung von 1:1, 1:10 erhielten. Anfangsgewicht 26 g.
Kurve 1b: Gewichtszunahme bei 60 Tieren, die Ascites in einer Verdünnung von 1:1000, 1:10000 erhielten. Anfangsgewicht 26 g.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen in Tabellen und graphischen Darstellungen gezeigt.

Versuchsreihe 1: Hier ist das Ergebnis auch bei den Versuchstieren eine hohe Gewichtszunahme (im Durchschnitt 12,6 g). Dennoch lebten am 30. Tag nach der Überimpfung 7 von 10 Tieren, während die Kontrolltiere alle bis zum 18. Tag starben. Nach 40 Tagen waren alle Versuchstiere tot.

Tabelle 1

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	28	30	15
2	26	25	13
3	36	28	11
4	22	31	14
5	36	27	14
6	34	25	16
7	38	30	15
8	1	26	-
9	40	30	13
10	34	30	15

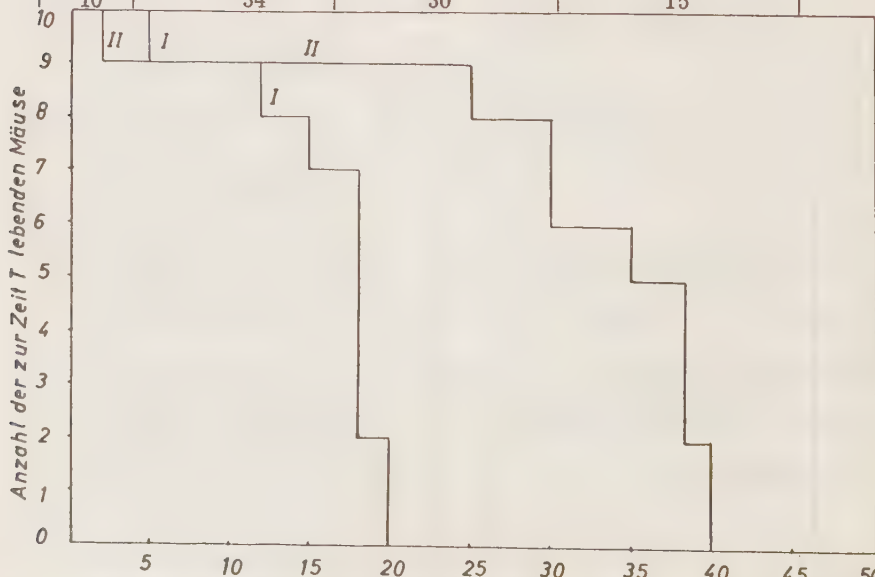


Abb. 2 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:1 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:1 verdünnt mit Ringerlösung) und 50mg Laevulose, 5mg Vitamin C und 0,1mg Methylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Die folgenden Versuchsreihen zeigen das Ergebnis mit Brillantkresylblau. Bei den 12 Wochen alten Tieren wird 0,3 mg und bei den 4 Wochen alten 0,1 mg injiziert. In der Versuchsreihe 2 wurde den Tieren Tumorascites mit Ringerlösung im Verhältnis 1:1 überimpft, Brillantkresylblau zu 0,3 mg, Laevulose und Vitamin C erhielten alle Versuchstiere in gleicher Dosierung. Aus Tabelle 1 sind die geringere Gewichtszunahme und längere Lebensdauer der Versuchstiere ersichtlich.

Die Tabellen 3 - 6 und die graphischen Abbildungen 4 - 7 zeigen die Wirkung von Brillantkresylblau bei einer Ascitesverdünnung von 1:10. Das günstigste Ergebnis zeigt die Tabelle 10 an. Die Tiere, die eine hohe Gewichtszunahme haben, starben innerhalb von 30 - 40 Tagen, während die Tiere mit den geringeren Gewichtszunahmen eine Lebensdauer von 138 - 150 Tagen erreichten. Als Versuchstiere wurden hier jüngere weibliche Tiere verwendet, denen 0,125 ml Ascites 1:10 verdünnt mit Ringerlösung und anschließend 0,1 mg Brillantkresylblau, sowie Laevulose und Vitamin C überimpft wurden. (S. auch Abb. 7)

Die Tiere der Vergleichsreihe, die nur Ascites überimpft bekamen, starben innerhalb von 18 - 22 Tagen. Trotz des unförmigen Anschwellens ihres Körpers, war das Allgemeinbefinden der Tiere erstaunlich lange gut, erst wenige Tage bevor sie ad exitum kamen, machten sie einen kranken Eindruck. Die Sektion ergab eine prall gefüllte Bauchhöhle mit gelblich-weißer, trüber Flüssigkeit. Die Lymphbahnen besonders im Mesenterium waren in dicke runde Stränge umgewandelt.

Die Sektion ergab bei den Tieren, die Brillantkresylblau erhielten in nur wenigen Fällen eine geringe Menge Ascites und um die Einstickstelle herum entwickelten sich vereinzelt Tumorknötchen.

Tabelle 2 (Versuchsreihe 2)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	24	32	9
2	>150 (158)	40	2
3	66	31	8
4	46	31	10
5	70	25	8
6	38	31	10
7	38	31	7
8	28	32	9
9	>150 (250)	31	5
10	>150 (204)	29	6

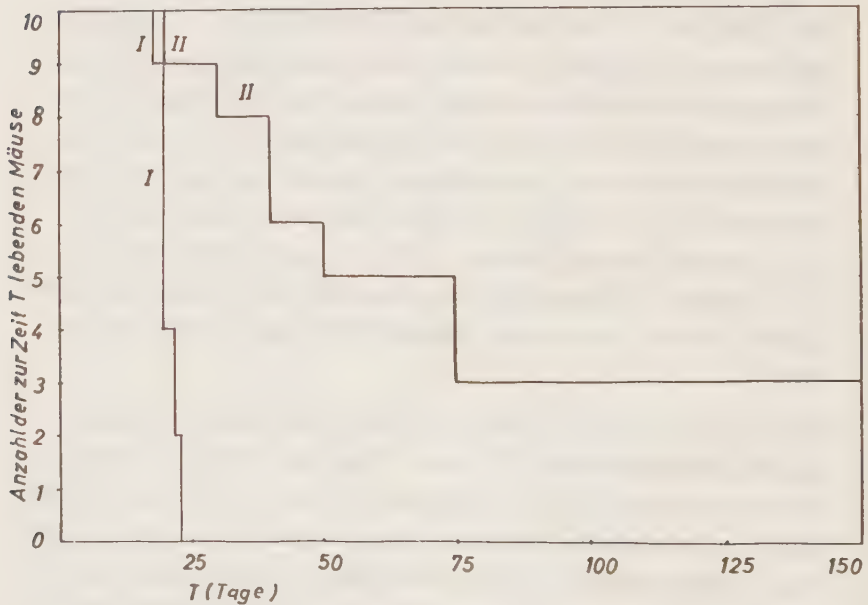


Abb. 3 I: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:1 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.

II: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:1 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 3 (Versuchsreihe 3)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	> 150	34	5,5
2	66	36	7
3	32	37	12
4	66	36	5
5	30	40	9
6	> 150	37	4,3
7	20	35	13
8	> 150	33	5,5
9	30	34	10
10	> 150	32	7

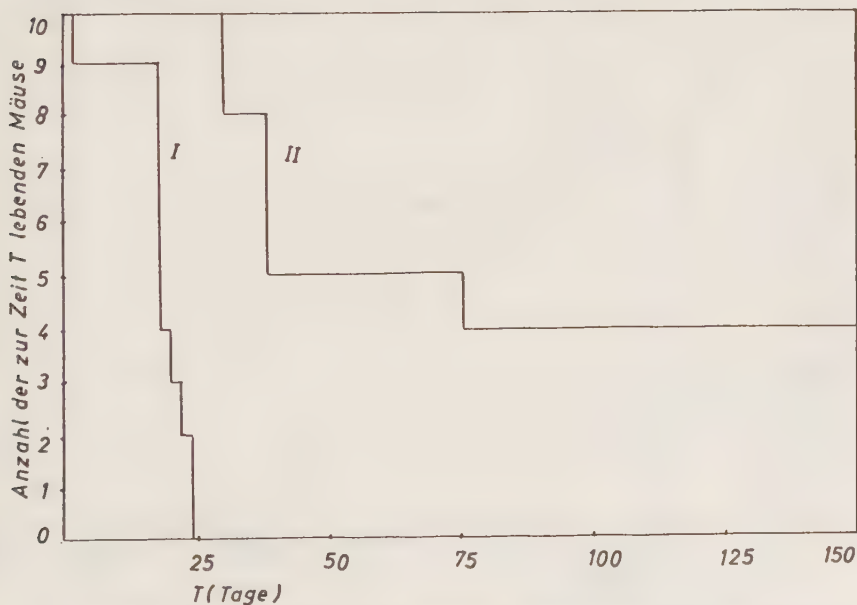


Abb. 4 I: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:10) verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 4 (Versuchsreihe 4)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	28	24	12
2	70	28	8
3	36	26	8
4	28	29	11
5	>150 (212)	30	7
6	>150 (250)	31	5
7	36	29	11
8	36	26	10
9	74	31	4
10	>150 (164)	29	6

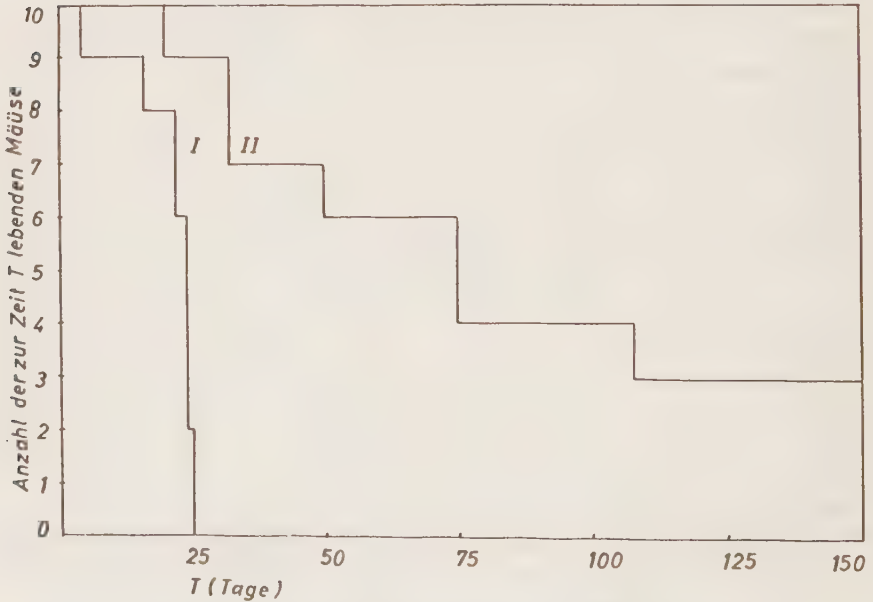


Abb. 5 I: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
II: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 5 (Versuchsreihe 5)

Nr.	Lebensdauer T (Tagen)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	32	25	13
2	175	22	8
3	24	26	14
4	34	25	9
5	106	21	10
6	204	22	8
7	30	24	11
8	38	26	12
9	204	27	5
10	36	25	12

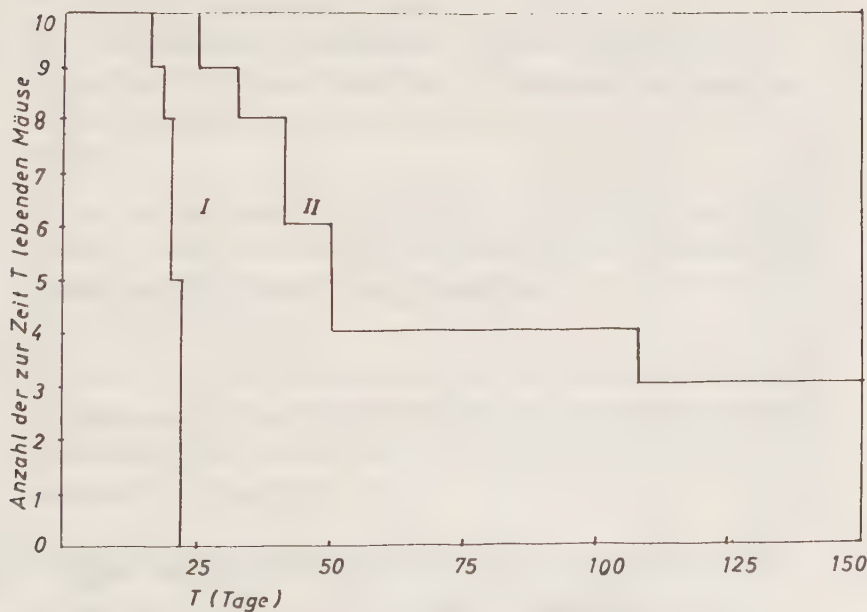


Abb. 6 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 6 (Versuchsreihe 6)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	30	23	12
2	> 150 (263)	26	8
3	> 150 (250)	24	9
4	36	25	15
5	36	22	15
6	> 150 (184)	22	8
7	> 150 (264)	27	4
8	30	26	10
9	24	22	11
10	138	20	2

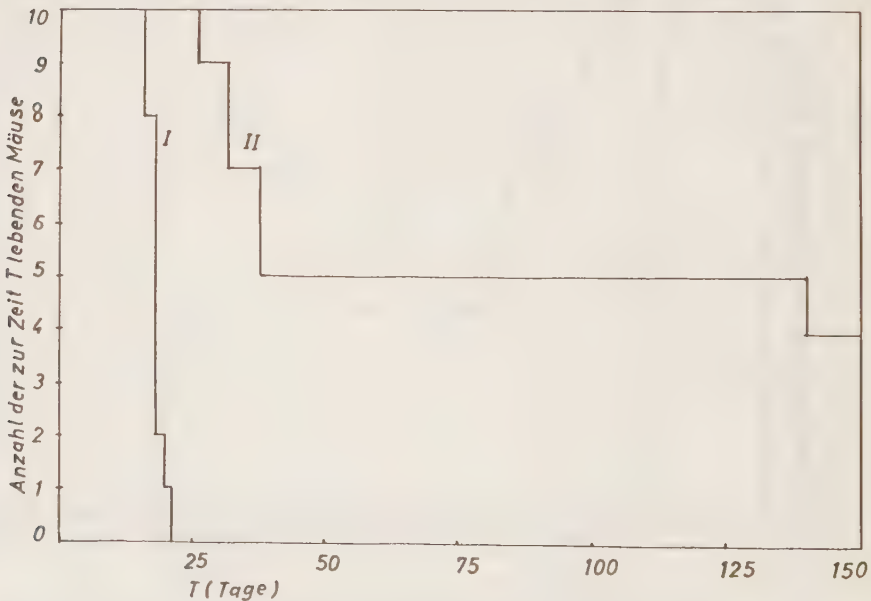


Abb. 7 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0, 125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.

II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0, 125 ml Ascites (1:10 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0, 1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0, 75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Bei den folgenden Versuchsreihen macht sich, wenn es zur Ausbildung eines Ascitestumors kommt, eine zeitliche Verschiebung der Entwicklung bemerkbar, was auf eine Verringerung der überimpften Zellzahl zurückzuführen ist. (S. entsprechende Vergleichsreihen und Abb. 1, Kurve 1b). Die Ergebnisse der folgenden Versuche, bei denen 1:100 verdünnter Ascites überimpft wurde, zeigen, daß bei 60 % der Versuchstiere, die Brillantkresylblau erhielten, eine derartige Zellschädigung eintrat, daß es nicht zur Ausbildung eines Ascitestumors kam.

Als Durchschnittswerte verschiedener Zählungen kann man eine Menge von 160 Millionen Zellen pro ccm annehmen. Bei dieser Versuchsserie wurden in 0,125 ml Ascites etwa 200 000 Zellen überimpft.

Bei den dazugehörenden Kontrollmäusen war die Überimpfung bei 2 von 40 Tieren (Anzahl der Versuchstiere mit 1:100 verdünntem Ascites) negativ, was aber das günstige Ergebnis dieser Versuchsreihen nicht beeinflußt.

LETTRE (39) hat bei Beobachtungen über das Wachstum des Mäuse-Ascitestumors in über 1000 Übertragungen von 0,2 ccm keinmal eine Resistenz gesehen. Nur bei stark bluthaltigem Ascites scheint die Infektiosität herabgesetzt zu sein.

Es folgen die Kurztabelle mit Lebensdauer und Gewichtszunahmen der einzelnen Tiere, die 1:100 verdünnten Ascites erhielten und die graphischen Darstellungen.

Tabelle 7 (Versuchsreihe 7)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	24	34	9
2	> 150 (250)	26,5	4,5
3	> 150 (244)	31,5	6
4	> 150 (250)	31,5	7
5	26	29,2	14,8
6	38	26,2	7,3
7	> 150 (174)	31,6	8
8	> 150 (212)	32	5
9	58	30,5	9
10	30	34,6	5,6

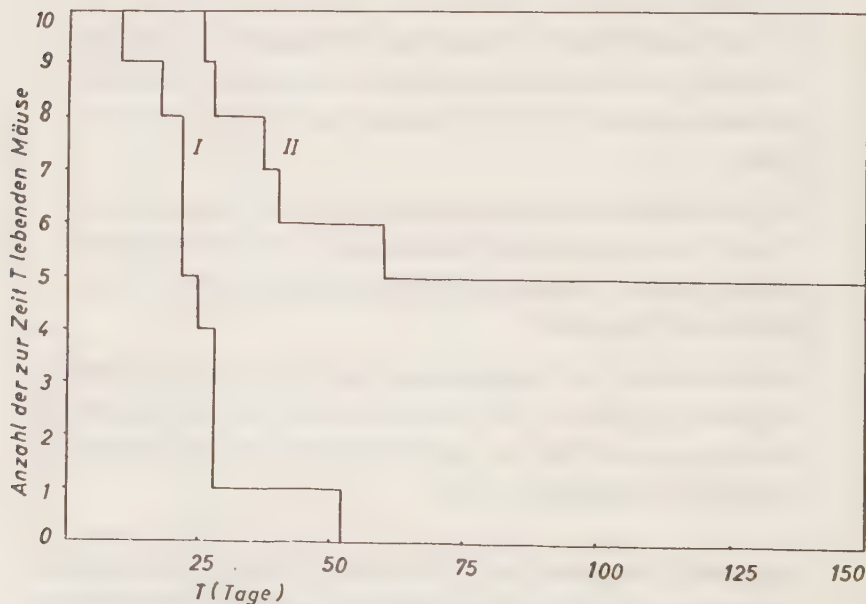


Abb. 8 I: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 8 (Versuchsreihe 8)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	26	33	8
2	>150 (194)	31,5	4,7
3	28	27,5	9
4	>150 (206)	29	5,5
5	>150 (224)	30	7
6	>150 (178)	27	6,5
7	36	29,5	7,5
8	>150 (250)	28	11
9	>150 (196)	31,8	8,5
10	128	30	7,5

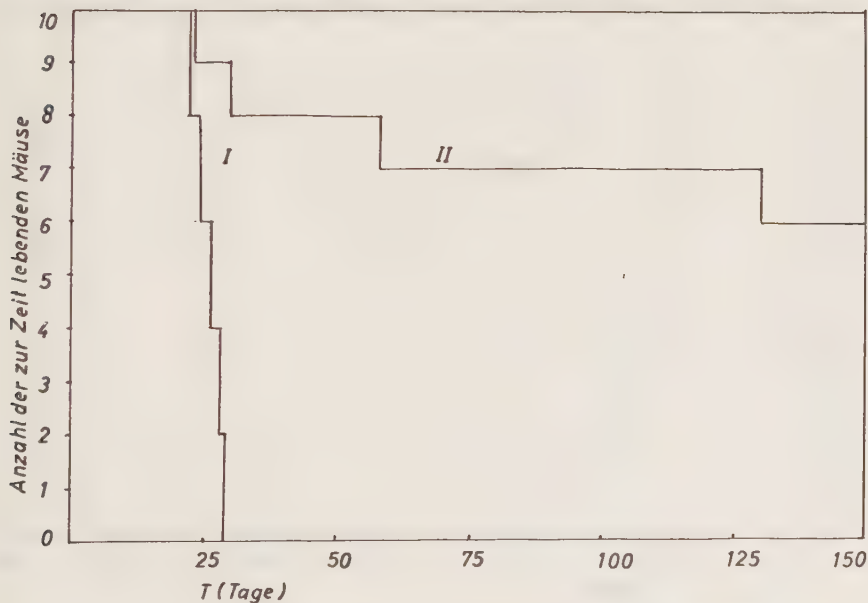


Abb. 9 I: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.

II: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 9 (Versuchsreihe 9)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	>150 (194)	22	6
2	>150 (204)	19	7
3	>150 (216)	20	6, 5
4	>150 (250)	23	5
5	42	17	13, 5
6	>150 (204)	19	7
7	26	19	12
8	58	21	10
9	>150 (250)	20	7
10	44	19	12



Abb. 10 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0, 125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.

II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0, 125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0, 1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0, 75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 10 (Versuchsreihe 10)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	> 150 (183)	21,7	4,8
2	> 150 (178)	22	5,5
3	> 150 (250)	23,6	5,4
4	58	21,8	11,2
5	50	24,5	6,5
6	30	23,5	15,5
7	> 150 (250)	25	8
8	38	17,8	10
9	30	24	9,7
10	76	22	8

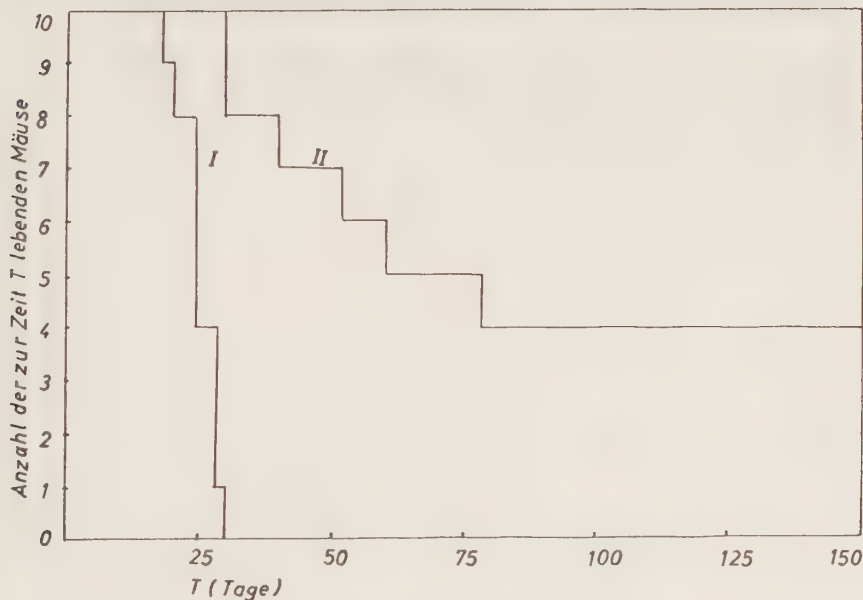


Abb. 11 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:100 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Aus den Tabellen 11 - 14 (Versuchsreihen 11 - 14) sind die Ergebnisse mit Ascitesverdünnung von 1:1000 ersichtlich.

Die Durchschnittswerte für die Zellzahl bei der Übertragung lagen hier zwischen 18 000 - 20 000.

Die Resultate einer Ascitesverdünnung von 1:10 000 geben die Tabellen 19 und 20 an (Versuchsreihe 15 und 16). Die Zellzahl ist bis auf etwa 2000 verringert.

Das Bild der graphischen Darstellungen (Abb. 12 - 16) ist in Anbetracht der Ergebnisse der letzten Versuchsreihen nahezu einheitlich.

Bei den Kontrollmäusen ist die Lebensdauer um etwa 8 - 10 Tage verlängert. Bei einem Tier entwickelte sich etwa 50 Tage nach der Überimpfung ein später Ascites.

Tabelle 11 (Versuchsreihe 11)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	44	32	5,7
2	>150 (250)	30,3	7,2
3	>150 (256)	31,6	6,6
4	>150 (188)	27,7	7,3
5	>150 (156)	30,3	8,7
6	26	30	11
7	50	33	8,5
8	66	26,5	7,5
9	148	29,7	4,3
10	>150 (200)	30,5	5,5



Abb. 12 I: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 12 (Versuchsreihe 12)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	>150 (250)	33	5,5
2	44	30,5	6,5
3	>150 (250)	31	4
4	>150 (244)	29	8
5	28	28,5	10
6	>150 (184)	30	4,5
7	36	29,5	7
8	>150 (250)	31	6
9	>150 (238)	32,5	6
10	>150 (186)	31	5

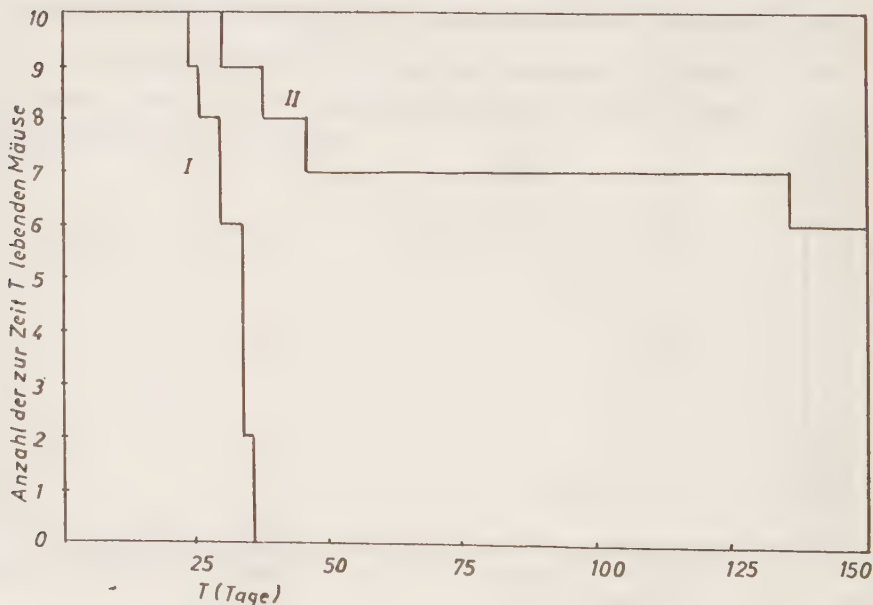


Abb. 13. I: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 13 (Versuchsreihe 13)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	> 150 (250)	22	6,3
2	> 150 (250)	24	6
3	38	25	11
4	62	25	5
5	> 150 (250)	24	6,5
6	98	13	9
7	> 150 (200)	22	6,3
8	> 150 (156)	17	8,5
9	> 150 (198)	24	7,5
10	30	25	9

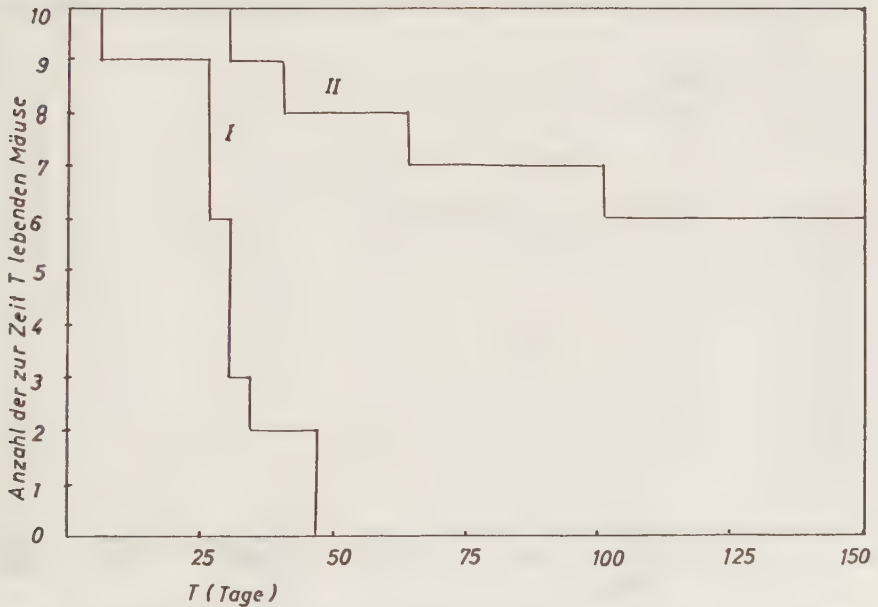


Abb. 14 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 14 (Versuchsreihe 14)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	2	25,2	-
2	>150 (156)	23,5	5,5
3	>150 (250)	27	4,5
4	38	24,8	12,5
5	52	25	5
6	24	27,6	11,4
7	>150 (250)	23	4
8	>150 (250)	24,5	4
9	>150 (250)	24,2	6,3
10	168	21,7	6

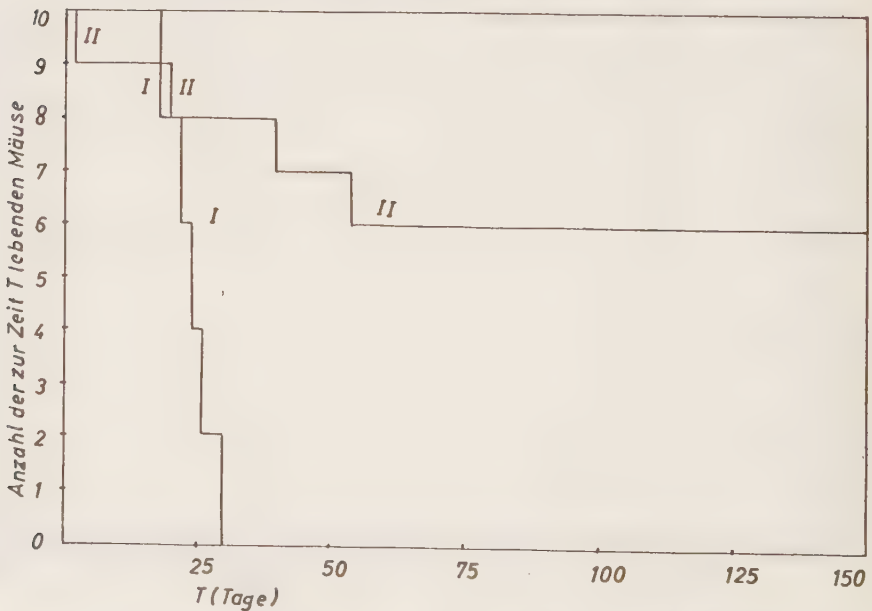


Abb. 15 I: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,125 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (♀), die mit 0,25 ml Ascites (1:1000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 15 (Versuchsreihe 15)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	120	25,5	6
2	>150 (196)	25	5
3	28	26,2	15
4	40	27	-1
5	>150 (202)	25,3	4
6	>150 (250)	24,5	3,2
7	>150 (250)	26	3
8	36	24	11
9	50	26,5	7,2
10	150	26,7	5

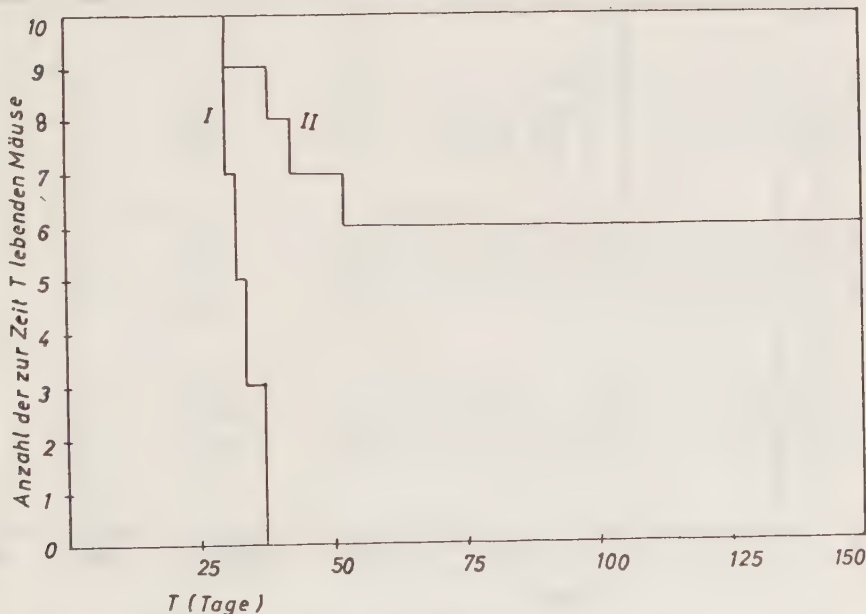


Abb. 16 I: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,25 ml Ascites (1:10 000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.
 II: Lebensdauer von Mäusen (δ), die mit 0,25 ml Ascites (1:10 000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,1 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

Tabelle 16 (Versuchsreihe 16)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T
1	30	33,8	10,2
2	> 150 (250)	37,5	2,5
3	36	32,4	13
4	38	36,7	12
5	> 150 (200)	37,5	4,5
6	> 150 (204)	38	1,4
7	> 150 (250)	34	3
8	> 150 (250)	33,8	2,5
9	> 150 (198)	36,7	3,3
10	40	40,2	9,8

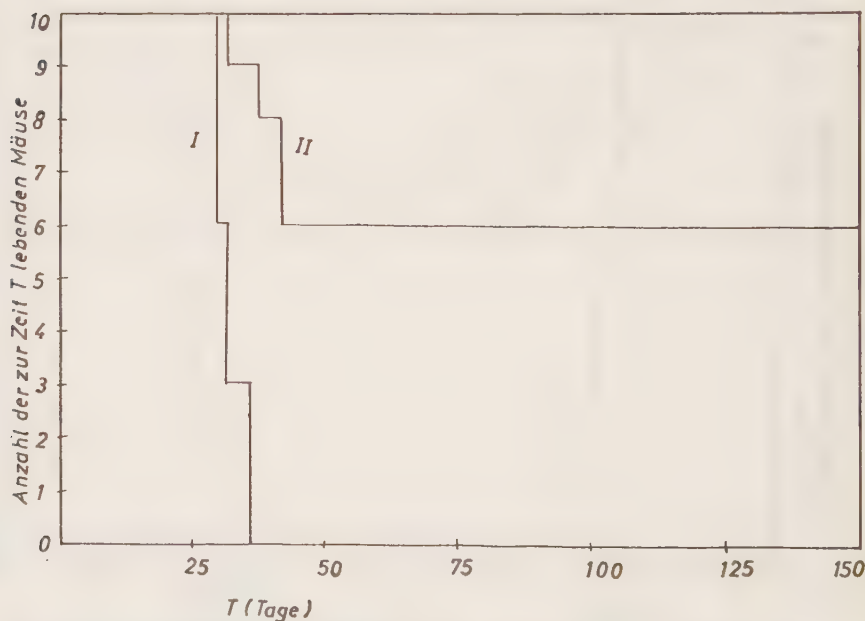


Abb. 17 I: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 000 verdünnt mit Ringerlösung) beimpft wurden.

II: Lebensdauer von Mäusen (♂), die mit 0,125 ml Ascites (1:10 000 verdünnt mit Ringerlösung) und 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C und 0,3 mg Brillantkresylblau, gelöst in 0,75 ml Ringerlösung, beimpft wurden.

In der folgenden Tabelle sind die Versuchsreihen mit den verschiedenen Verdünnungen in Bezug auf die Lebensdauer der Ascitesmäuse noch einmal zusammengefaßt:

Tabelle 17

Versuchs- reihe	Ascitestu- mor verdünnt	Zusätze (mg)	Überlebenszahl nach				
			30 Tagen	40 Tagen	60 Tagen	80 Tagen	150 Tagen
1.	1:1	0,1 M	6 v. 10	1 v. 10	-	-	-
2.	1:1	0,3 B	8 v. 10	6 v. 10	5 v. 10	3 v. 10	3 v. 10
3.	1:10	0,3 B	9 v. 10	6 v. 10	6 v. 10	4 v. 10	4 v. 10
4.	1:10	0,1 B	8 v. 10	5 v. 10	5 v. 10	3 v. 10	3 v. 10
5.	1:10	0,3 B	8 v. 10	5 v. 10	4 v. 10	4 v. 10	3 v. 10
6.	1:10	0,1 B	9 v. 10	5 v. 10	5 v. 10	4 v. 10	4 v. 10
7.	1:100	0,1 B	8 v. 10	7 v. 10	6 v. 10	5 v. 10	5 v. 10
8.	1:100	0,3 B	7 v. 10	7 v. 10	7 v. 10	7 v. 10	7 v. 10
9.	1:100	0,1 B	9 v. 10	9 v. 10	6 v. 10	6 v. 10	6 v. 10
10.	1:100	0,3 B	8 v. 10	8 v. 10	5 v. 10	5 v. 10	5 v. 10
11.	1:1000	0,1 B	9 v. 10	9 v. 10	7 v. 10	6 v. 10	6 v. 10
12.	1:1000	0,3 B	9 v. 10	8 v. 10	7 v. 10	7 v. 10	7 v. 10
13.	1:1000	0,1 B	9 v. 10	8 v. 10	8 v. 10	7 v. 10	6 v. 10
14.	1:1000	0,3 B	8 v. 10	8 v. 10	6 v. 10	6 v. 10	6 v. 10
15.	1:10 000	0,1 B	10 v. 10	8 v. 10	6 v. 10	6 v. 10	6 v. 10
16.	1:10 000	0,3 B	9 v. 10	8 v. 10	6 v. 10	6 v. 10	6 v. 10

M = Methylenblau

B = Brillantkresylblau

4. DISKUSSION

Mit Ausnahme der 1. Versuchsreihe, wo Methylenblau in einer Dosierung von 0,1 mg bei älteren Tieren nicht die günstige Wirkung erzielte, wie sie HARDEL (13) bei einer Dosierung von 0,5 mg erreichte, sind die Ergebnisse mit Brillantkresylblau bei einer Ascitesverdünnung von 1:100 an, erstaunlich einheitlich. Die Lebensdauer der Ascitesmäuse konnte durch Zuführung von Brillantkresylblau, Vitamin C und Laevulose bei 60 % der Fälle bis über 150 Tage verlängert werden. Bei HARDEL überlebten 30 % der mit Brillantkresylblau behandelten die nur mit Ascites beimpften Tiere um mindestens 2 1/2 Monate, 70 % erreichten eine Lebensdauer von über 30 Tagen.

Die hohe Sterblichkeitsziffer, die RANKE (10) in den ersten Tagen nach der Überimpfung beobachtete, traten bei den eigenen Untersuchungen nicht auf, möglicherweise sind hierfür die höheren Konzentrationen der injizierten Substanzen verantwortlich. In den meisten Fällen zeichneten sich die mit Methylenblau, Vitamin C und Laevulose beimpften Tiere durch eine ebenfalls verlängerte Lebensdauer gegenüber den nur mit Ascites beimpften Mäusen aus. Allerdings erreichten 60 % der Tiere eine Lebenszeit von nur etwa 20 Tagen.

Versucht man die Wirkung des Methylenblaus und des Brillantkresylblaus zu erklären, so ist die Vergiftung der Krebszelle durch Entstehung von Wasserstoffperoxyd zu diskutieren, wie sie von WARBURG (3, 35) und HOLZER (4) für Methylenblau angenommen wird.

GLOGNER, WOLF und HOLZER (16. S. 753) zeigten an Modellversuchen mit Methylenblau, daß die Sauerstoffkonzentration der begrenzende Faktor ist. Denn nur in Gegenwart von Sauerstoff geht die Autoxydation von Leukomethylenblau unter Bildung von Wasserstoffperoxyd vor sich. Wurde Mäusen Methylenblau in den Ascites

injiziert und anschließend punktiert, so hatte sich der Ascites blau gefärbt. 5 Minuten nach der Reinjektion des Ascites wurde wiederum punktiert, der Ascites hatte sich entfärbt. Danach wurden die Tiere unter 2 Atm O_2 gehalten und das Ascitespunktat hatte sich blau gefärbt. Wie schon eingangs erwähnt, ist die lokale O_2 -Spannung des Ascites unter in-vitro Bedingungen gering (0,25 Torr). Eine Wirkung der Farbstoffe läßt sich aber im Lichte der Wasserstoffperoxyd-Hypothese nur bei einer ausreichenden Sauerstoffversorgung erklären. Möglicherweise ist unter in-vivo Bedingungen und bei frisch überimpften Tumoren mit geringeren Zellzahlen die Sauerstoffversorgung günstiger, was den Einfluß der Farbstoffe auf das Asciteswachstum und somit die längere Lebensdauer der Ascitesmäuse erklären würde.

Die therapeutisch günstige Wirkung der L - Ascorbinsäure ist in zahlreichen Veröffentlichungen beschrieben worden (12, 17-24, 38). Sie gehört ebenfalls zu den Redoxkatalysatoren und kann reversibel zu Dehydroascorbinsäure oxydiert werden. Es ist wenig darüber bekannt, in welcher Weise sie in den Intermediärstoffwechsel eingreift. PLACENTINI (20) zeigt an vergleichenden quantitativen Ascorbinsäurebestimmungen zwischen normalem und Carcinomgewebe eine deutliche Verminderung im Carcinomgewebe. So wird nicht zuletzt ihre therapeutische Wirkung aus dem Vitamin-C-Defizit abgeleitet, welches bei Tumorkranken von WIEL (21) im Plasma und in Leukozyten, von RESEGOTTI (22) in Leber, Milz, Niere und besonders in den Nebennieren (23) gefunden wurde. Wenn auch ein restloses Verschwinden der Geschwülste unter Vitamin-C-Therapie nicht beobachtet werden konnte, so ist auch bei diesen Fällen eine Besserung des Allgemeinbefindens und Gewichtszunahmen nach Ausgleichen des Vitamin-C-Defizits festgestellt worden.

Eine biochemisch günstigere Wirkung von Laevulose im Gegensatz zur Glukose bei pathologischen Stoffwechselsituationen sind in jüngerer Zeit von LAMPRECHT (25, 27) und TRAUTSCHOLD (26) beschrieben worden. Sie stellten fest, daß die Krebszelle in ihrer Fähigkeit die Glukose und Fruktose (=Laevulose) unterschiedlich zu verwerten der diabetischen Leberzelle gleicht.

Es kommt bei Fruktosezugabe nicht zu einem Triosephosphatstau, wie bei der Zugabe von Glukose, sondern es nimmt ausnahmslos die Brenztraubensäure zu. Fruktose umgeht also die Triosephosphatdehydrierung und läßt die Atmung unbeeinflusst, während die Glukose die endogene Atmung infolge der stark erhöhten Glykolyse hemmt, denn sie entzieht damit dem Atmungssystem Phosphatakzeptoren, wobei die energiereichen Triosephosphate nicht verwertet und in erhöhter Konzentration in der Zelle liegen bleiben. Eine erhöhte Sauerstoffaufnahme der Tumorascitezelle bei niedriger Glukosekonzentration und eine Hemmung der Atmung bei höherer (seit der ersten Beobachtung als "Crabtree-Effekt" (28) bezeichnet) stellten eine Anzahl von Forschern fest (29-32). Für Fruktose wurde bei keinem der erwähnten Autoren eine geringere Atmung beschrieben. Damit stimmen die Untersuchungen von TRAUTSCHOLD überein.

Bestimmung der Verdopplungszeiten der injizierten Mäuseascites- krebszellen

Die Eigenschaften der Tumoren werden im klinischen Sprachgebrauch in Äußerungen wie "schnell oder langsam wachsend", "weniger bösartig" und "bösartig", "wenig differenziert" und "differenziert" etc. umschrieben. Damit wird die Verhaltensweise eines Neoplasmas hinsichtlich seiner klinischen Prognose descriptiv erfaßt. Diese auf der pathologischen Diagnose aufgebaute Beschreibung eines bestimmten Tumortyps charakterisiert somit auch seine Wachstumsseigenschaften in qualitativer Art und Weise, ohne jedoch eine quantitative Aussage über die betreffende Geschwulst zu treffen.

Von den Autoren COLLINS, LOEFFLER und TIVEY (33) wurde nun eine Möglichkeit angegeben, rechnerisch mit Hilfe der sogenannten Verdopplungszeit, die analog zu dem Begriff der Halbwertszeit beim Zerfall radioaktiver Isotope eingeführt wurde, die Wachstumspotenz von Tumoren zu bestimmen. Hierdurch wird eine weitere Charakterisierung der Eigenschaften einer Geschwulst getroffen, wobei das Wachstum des Tumors als ein Verdopplungsprozeß von einer Krebszelle ausgehend betrachtet wird. Der Zeitraum, in dem diese Verdopplung stattfindet, wird als "Verdopplungszeit" bezeichnet. Die Größe der Verdopplungszeit ist demnach das Maß für die Wachstumspotenz einer Geschwulst. Die oben genannten Autoren errechneten, daß für ein 1 mm großes Tumorknötchen, das bei einem Durchmesser von einer Tumorzelle von 10μ etwa 10^6 Zellen enthält, 20 Zellverdopplungen notwendig sind, was sich aus der Verdopplungsreihe 1, 2, 4, 8, 16 etc. ergibt. Bis zu einem 1 cm großen Knötchen ($= 10^9$ Zellen) sind 30 Verdopplungen nötig, bis zu

einem 1 kg schweren Tumor ($= 10^{12}$ Zellen) 40 Zellverdopplungen. COLLINS, LOEFFLER und TIVEY haben diese Verdopplungen in Abhängigkeit zur Zeit unter anderem bei verschiedenen menschlichen Tumoren, die Lungenmetastasen setzen, betrachtet, indem sie aus der Größenzunahme der Metastase die Verdopplungszeit berechneten. Sie fanden eine Verdopplungszeit zwischen 11 und 164 Tagen. Dieser Zeitraum wird als Maß der Malignität der betreffenden Geschwulst angesehen.

Durch diese quantitative Aussage mittels der Verdopplungszeit tritt zu der bisher geübten Methode, auf Grund der pathologischen Diagnose das Verhalten einer Geschwulst zu bestimmen, eine ergänzende, präzise Angabe hinzu.

Die gleiche Betrachtungsweise, die Verdopplungszeit einer Krebsgeschwulst zu bestimmen, bietet sich auch bei den durchgeführten eigenen Untersuchungen an, zumal in den Versuchen eine vorher ausgezählte Zellzahl von Mäuseascitestumorzellen in verschiedenen Konzentrationen Mäusen intraperitoneal injiziert wurde, die die Zählung der Verdopplung von der Ausgangszellart ermöglicht.

In den durchgeführten Versuchen wurden 0,125 ml Tumoraszites in verschiedenen Verdünnungen (1:1, 1:100, 1:10 000) verwandt, die nach mehrfacher Zählung durchschnittlich in der 1:1 verdünnten Ausgangslösung 20 Millionen Zellen enthielten. Da die Größe einer Krebszelle etwa 10μ beträgt, enthält 1 mm^3 Krebssubstanz 1 Million Zellen und in 0,125 ml Ascites sind demnach 20 mm^3 (= 20 Millionen Zellen) enthalten, was einem Verhältnis zwischen Tumorzellen und -flüssigkeit von 15/85 entspricht. Bei einer Gewichtszunahme der beimpften Mäuse von 1 g sind dann etwa 8×20 Millionen = 160 Millionen Zellen vorhanden. Bei den folgenden Be-

rechnungen ist in Abhängigkeit von den verwandten Verdünnungen die Zahl der Verdopplungen zu bestimmen, die gerade eine Gewichtszunahme von 1 g zum Ausgangsgewicht der Maus bringt. Setzt man den gefundenen Zahlenwert der Verdopplungen in Abhängigkeit von der Zeit, in der die Gewichtszunahme eintrat, so ergibt sich daraus die Verdopplungszeit. Zur besseren Übersicht wurden in allen 3 Vergleichsreihen 3 Zeiträume gewählt, mit denen die Zahl der Verdopplungen in Beziehung gesetzt wird. Der erste Zeitraum (a) umfaßt den Abschnitt, in dem eine Gewichtszunahme von einem Gramm eintritt. Die weitere Gewichtszunahme ist in den Zeiträumen (b) und (c) enthalten.

In der Tabelle 18 wurden Mäusen Ascitestumorzellen in einer Verdünnung von 1:10 000 injiziert, was bei einer Ausgangszellzahl von 20 Millionen, die der Rechnung zugrunde gelegt wurde, in 0,125 ml 2000 Zellen entspricht. Diese 2000 überimpften Tumorzellen müssen sich bis zu einer Gewichtszunahme von 1 g bei der Maus etwa 16 mal verdoppelt haben. Dann erreichen sie nämlich etwa die Zellzahl von 160 Millionen, die 1 g Gewichtszunahme ausmachen. Die 17. Verdopplung würde 2 g, die 18. 4 g, die 19. 8 g und die 20. Verdopplung etwa 16 g Gewichtszunahme zum Ausgangsgewicht der Maus bedeuten.

Die Tabelle 19 enthält Mäuse, die mit Ascitestumorzellen in einer Verdünnung von 1:100 beimpft wurden. Hier wurden demnach etwa 200 000 Zellen injiziert. Bis zu einer Gewichtszunahme von 1 g sind daher 9 Verdopplungen notwendig. Die 10. Verdopplung ergibt eine Gewichtszunahme von 2,5 g, die 11. von 5 g, die 12. von 10 g und die 13. von 20 g.

In der Tabelle 20 handelt es sich um einen 1:1 verdünnten Mäuse-ascites mit einer Zellzahl von 20 Millionen, der intraperitoneal überimpft wurde. Hier sind nur 3 Verdopplungen notwendig, um die Gewichtszunahme von 1 g zu erreichen. Die 4. Verdopplung führt zu einem Gewichtsanstieg von 2 g, die 5. von 4 g, die 6. von 8 g und die 7. von 16 g.

In den drei nachfolgenden Tabellen ist die Zahl der Verdopplungen auf Grund der gemessenen Gewichtszunahmen für jede einzelne Maus in der entsprechenden Verdünnungsreihe berechnet und die Verdopplungszeit in den drei Zeiträumen a, b und c bestimmt worden.

Tabelle 18

1. Vergleichsreihe: Verdünnung 1 : 10 000

Zeitraum in Tagen (T), Zahl der Verdopplungen (V) und Verdopplungszeit (V_t).									
Zeiträume:									
	a			b			c		
Nr.	T	V	V_t	T	V	V_t	T	V	V_t
1	0- 8.	= 16	= 0,5	8. -16.	= 2	= 4	16. -24.	= 1	= 8
2	0-10.	= 16	= 0,6	10. -17.	= 2	= 4	17. -30.	= 2	= 6
3	0- 8.	= 16	= 0,5	8. -16.	= 2	= 4	16. -24.	= 1	= 8
4	0- 8.	= 16	= 0,5	8. -18.	= 2	= 5	18. -28.	= 2	= 6
5	0-14.	= 16	= 0,9	14. -20.	= 2	= 3	20. -28.	= 1,8	= 4,4
6	0- 8.	= 16	= 0,5	8. -20.	= 3	= 4	20. -36.	= 0,7	= 23
7	0-10.	= 16	= 0,6	10. -18.	= 2	= 4	18. -28.	= 2	= 5
8	0-10.	= 16	= 0,6	10. -16.	= 2	= 3	16. -30.	= 2	= 7
9	0- 8.	= 16	= 0,5	8. -18.	= 2	= 5	18. -30.	= 2	= 6
<u>Mittelwerte und Streubreite</u>									
a)	9,3 Tage (8-14 T) : 16 V						= 0,6 V_t (0,5-0,9)		
b)	8,4 Tage (6-12 T) : 2,1 V (2-3)						= 4 V_t (3 - 5)		
c)	9,1 Tage (8-16 T) : 1,6 V (0,7-2)						= 8 V_t (4,4-23)		

Tabelle 19

2. Vergleichsreihe:

Verdünnung 1 : 100

Zeitraum in Tagen (T), Zahl der Verdopplungen (V) und Verdopplungszeit (V _t)										
Zeiträume		a			b			c		
Nr.	T	V	V _t	T	V	V _t	T	V	V _t	
1	0-4.	= 9	= 0,4	4.-16.	= 3	= 3,3	16.-26.	= 0,6	= 16	
2	0-6.	= 9	= 0,6	6.-10.	= 1,5	= 2,6	10.-24.	= 1,5	= 8	
3	0-8.	= 9	= 0,9	8.-26.	= 2	= 9				
4	0-8.	= 9	= 0,9	8.-18.	= 3	= 3,3				
5	0-6.	= 9	= 0,6	8.-14.	= 2	= 3	14.-22.	= 1	= 8	
6	0-4.	= 9	= 0,4	4.-10.	= 1	= 6	10.-20.	= 2	= 5	
7	0-6.	= 9	= 0,6	6.-16.	= 3	= 3,3	16.-22.	= 0,7	= 11	
8	0-6.	= 9	= 0,6	6.-18.	= 4	= 3				
9	0-8.	= 9	= 0,9	8.-14.	= 2	= 3				
Mittelwerte und Streuungsbreite										
a) 6,2 Tage (4-8 T) : 9 V					= 0,4-0,9 (0,6) V _t					
b) 9,3 Tage (4-18 T) : 2,5 (1,5-4)					= 4 V _t (3-9)					
c) 10,0 Tage (8-12 T) : 1,0 (0,6-2)					= 9,8 V _t (5-16)					

Tabelle 20

3. Vergleichsreihe: Verdünnung ; 1 : 1

Zeitraum in Tagen (T), Zahl der Verdopplungen (V) und Verdopplungszeit (V_t).									
Zeiträume: a			b			c			
Nr.	T	V	V_t	T	V	V_t	T	V	V_t
1	0-5.	= 3	= 1,6	5.-10.	= 3	= 1,6	10.-15.	= 1	= 5
2	0-2.	= 3	= 0,6	2.-10.	= 3	= 2,6	10.-14.	= 1	= 4
3	0-2.	= 3	= 0,6	2.-6.	= 2	= 2,0			
4	0-2.	= 3	= 0,6	2.-12.	= 3	= 3,3			
5	0-4.	= 3	= 1,3	4.-14.	= 4	= 2,5			
6	0-4.	= 3	= 1,3	4.-12.	= 3	= 2,6			
7	0-4.	= 3	= 1,3	4.-12.	= 3	= 2,6			
8	0-2.	= 3	= 0,6	2.-14.	= 4	= 3,0			
9	0-2.	= 3	= 0,6	2.-14.	= 4	= 3,0			
10	0-2.	= 3	= 0,6	2.-10.	= 2	= 4,0			
<u>Mittelwerte und Streuungsbreite</u>									
a)	2,9 Tage (2 - 5 T) : 3 V					= 0,9 V_t (0,6 - 1,3)			
b)	8,5 Tage (4 - 12 T) : 3,1 V (2 - 4)					= 2,7 V_t (1,6 - 4)			
c)	4,5 Tage (4 - 5 T) : 1 V					= 4,5 V_t			

Aus den Tabellen ist abzuleiten, daß in etwa gleich langen Zeiträumen in den entsprechenden Vergleichsreihen unterschiedliche Verdopplungszeiten vorliegen. Diese Aussage gilt für alle drei Vergleichsreihen. Bis zu einer Gewichtszunahme von 1 g ist in dem ersten Zeitabschnitt die Verdopplungszeit um das durchschnittlich 7-fache kürzer als in der zweiten Periode und sogar 13-fach kürzer gegenüber der dritten Periode. Das ist nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, daß 1 g Gewichtszunahme bei der Maus auf menschliche Abmessungen bezogen, einer Gewichtszunahme von 2 Liter Ascitesflüssigkeit entsprechen würde. Aus den physiologischen Gegebenheiten des Versuchstieres kann deshalb bei weiteren Verdopplungen die Verdopplungszeit nicht in der Größe bleiben, wie beim Wachstum unmittelbar nach der Überimpfung bis zu einer Gewichtszunahme von 1 g.

Vergleicht man die Verdopplungszeiten der drei Vergleichsreihen miteinander, so zeigen sich nahezu übereinstimmende Werte in den drei Zeiträumen. Das ist gegenüber der Streubreite bei menschlichen Tumoren mit Lungenmetastasen (11 - 164 T) auffallend, findet jedoch seine Erklärung darin, daß es sich bei den Untersuchungen von COLLINS und Mitarbeitern um verschiedene Tumoren handelte, für die jeweils eine bestimmte Verdopplungszeit in Betracht käme, während bei den Ascitesversuchen der gleiche Tumor nur in verschiedenen Verdünnungen injiziert wurde.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 160 weißen Mäusen eines Inzuchtstammes, aufgeteilt in 16 Versuchsreihen mit der gleichen Anzahl als Kontrolltiere, wurden 0,125 ml Tumorascites in Verdünnungen von 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000 und 1:10 000 intraperitoneal überimpft und danach das Wachstum unter dem Einfluß des Redoxkatalysators Brillantkresylblau beobachtet. Die Dosierung erfolgte nach dem günstigen Ergebnis, das HARDEL (24) mit einer Dosis von 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose und 5 mg Vitamin C erreichte, in der gleichen Weise; nur erhielten die älteren Tiere Brillantkresylblau zu 0,3 mg.

Über die Versuchsergebnisse lassen sich folgende Aussagen machen:

1. Tiere, die Ascites injiziert bekamen, starben unter hohen Gewichtszunahmen innerhalb von 18 - 20 Tagen. Bei einer Ascitesverdünnung von 1:100, wobei die Zellzahl von etwa 20 000 000 auf 200 000 verringert wurde, schob sich die Lebensdauer der Tiere bis zum 28. Tag hinaus, bei Verdünnungen von 1:1000 und 1:10 000 bis zu 36 Tagen. Durch eine Zellverringerng wird also die Tumorentwicklung zeitlich hinausgeschoben.
2. Der Vergleich der Versuchsreihen mit den verschiedenen Verdünnungen unter dem Einfluß von Brillantkresylblau ergab ein konstantes Ergebnis von der Ascitesverdünnung von 1:100 an. 60 % der Tiere erreichten eine Le-

bensdauer von über 150 Tagen, während die Vergleichstiere, die nur Tumorascites injiziert bekamen, im Mittel eine Lebensdauer von 35 Tagen hatten.

3. Bei 3 Vergleichsreihen (1:1, 1:100, 1:10 000) wurden die Verdopplungszeiten des Ascites-tumors über die gesamte Lebensdauer der Mäuse bestimmt. Es zeigte sich, daß bei einer Gewichtszunahme von 1 g die Verdopplungszeiten einheitlich sind und bei 0,4 - 0,8 Tagen liegen.

In dem ersten Zeitraum, in dem die Gewichtszunahme von 1 g meßbar ist, ist die Verdopplungsgeschwindigkeit bei allen 3 Vergleichsreihen etwa 7-fach größer, als in dem letzten Zeitraum. Die Verdopplungszeiten werden somit bei allen 3 Vergleichsreihen in zunehmendem Maße länger.

6. LITERATUR

- (1) WARBURG, O. : Krebsforschung.
Naturwissenschaften 41, 485 (1954).
- (2) BARRON, J., and
HARROP, D. : Studies on Blood cell Metabolism.
II. The effect of Methylene Blue
and other dyes upon the glykolyse
and Lactic acid Formation of
Mammalian and avian Erythrocytes.
J. Biol. Chem. 79, 65 (1928).
- (3) WARBURG, O. : Wasserstoffübertragende Fermente.
Cantor GmbH, Freiburg i. Br. (1949).
- (4) GLOGNER, P.,
WOLF, H. P. und
HOLZER, H. : Einfluß von Methylenblau auf Gly-
kolyse und Atmung von Ascites-Tu-
morzellen.
Biochem. Z. 332, 407-415 (1960).
- (5) BALDWIN, E. : Biochemie.
Verlag Chemie, Weinheim/Berg-
straße 1957, S. 120.
- (6) RILEY, J. F. : Retardation of Growth of a Trans-
plantable Carcinoma in Mice Fed
Basic Metachromatic Dyes.
Cancer Res. 8, 183 (1948).
- (7) FRANCKS
Moderne Therapie.
Verlag Springer, Berlin 1943. S. 493.
- (8) WARBURG, O.,
KUBOWITZ, F. und
CHRISTIAN, W. : Über die katalytische Wirkung von
Methylenblau in lebenden Zellen.
Biochem. Z. Bd. 227, 245 (1930).
- (9) ROFFO, A. H. : Oxydo-Reduktion in der Krebsbe-
handlung. Zeitschr. f. Krebsforschung.
37, 1, (1932).
- (10) RANKE, E. : Untersuchungen über den Einfluß
von Glukose, Fruktose und Methy-

- lenblau auf Atmung und Wachstum des Ehrlich'schen Mäuseascites-carcinoms.
Diss., F.U. Berlin 1961
- (11) TÖDT, F.: Elektrochemische Sauerstoffmessungen. Verlag Walter de Gruyter, Berlin S. 87 (1958).
- (12) HEISE, E. ,
LÜHRS, W. und
NEUNHOEFFER, O.: Der Einfluß von Dehydroascorbinsäure auf den Tumorstoffwechsel. Naturwissenschaften 15, 425 (1957).
- (13) HARDEL, M.: Untersuchungen über den Einfluß von Redoxkatalysatoren auf das Wachstum von Mäuseasciteskrebszellen. Diss., F.U. Berlin 1963.
- (14) LOEWENTHAL, H.
und JAHN, G.: Übertragungsversuche mit carcino-matöser Mäuseascitesflüssigkeit und ihr Verhalten gegen physikalische und chemische Einwirkungen . Z. Krebsforsch. 37, 439-447 (1932).
- (15) LETTRE, H.: Einige Beobachtungen über das Wachstum des Mäuse-Ascites-Tumors und seine Beeinflussung. Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 268, 59 (1941).
- (16) GESELLSCHAFT ZUR
BEKÄMPFUNG DER
KREBSKRANKHEITEN
NORDRHEIN-WEST-
FALEN e. V. : Heft 10, S. 753, Bd. II, April 1963. Herausgeber, Zentralstelle für Krebsbekämpfung, Düsseldorf, Auf'm Hennekamp 70.
- (17) SCHNEIDER, E.: Vitamin C und A beim Karzinom. Ein Beitrag zur Hypervitaminierungs-therapie bei Krebskranken. Dt. Med. Wschr. 79, 15, 584 (1954).
- (18) SCHIRRMACHER, und
SCHNEIDER: Grenzen und Möglichkeiten der Vi-tamin A und C-Übervitaminierung bei inoperablen und strahlenresi-stenten Carcinomen.

- Ztschr. Geburtsh. und Gynäkol. 144, 2, 172 (1955).
- (19) KLEINE und HUBER: Zur Frage der Hypervitaminisierung mit Vitamin A und C bei inoperablen Carcinomen nach v. WENDT. Münch. Med. Wschr. 96, 367 (1954).
- (20) PLACENTINI: Die Ascorbinsäure im neoplastischen Gewebe. (Quantitative und histochemische Untersuchungen). Bull. Assoc. frac. Etude Canc. 36, 319 (1949), ref. Ber. ges. Physiol. 146, 3/4 (1951).
- (21) WIEL: Untersuchungen über den Gehalt an Ascorbinsäure im Blutplasma und in den Leukocyten von Patienten mit bösartigen Mundgeschwülsten oder chronischen nicht neoplastischen Krankheiten. Riv. ital. stomat. 9, 1143 (1953). ref. Dtsch. Zahnärztl. Ztschr. 10, 9, 703 (1955).
- (22) RESEGOTTI: Verhalten der Ascorbinsäure in Yoshida-Ascites-Sarkom-Ratten bei deren Behandlung mit Diacetylcolchicin allein und zusammen mit Hydrocortison und ACTH. Ark. Kemi. 9, 499 (1956) ref. Ber. Physiol. 190, 2, 98 (1957).
- (23) HUHNS, STRAKE und SCHNEPPENHEIM: Tumorwachstum und Nebenniere. Dt. Med. Wschr. 81, 366 (1956).
- (24) ALLNER: Ein Beitrag zum Vitamin C-Stoffwechsel des Tumorkranken. Diss. München 1942, ref. Mschr. f. Krebsbekämpfung 7/8, 77 (1944).
- (25) LAMPRECHT, W. und TRAUTSCHOLD, J.: Nachweis eines direkten Insulin-effektes auf den Kohlenhydratstoffwechsel der Leber.

- Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 311, 254 (1958).
- (26) TRAUTSCHOLD, J.: Abbauwege und Energetik der Kohlenhydrate bei Diabetes und in Tumorzellen. Nachweis eines Insulingriffspunktes. Diss., T.H. München 1958.
- (27) LAMPRECHT, W. und HEINZ, F.: Isolierung von Glycerinaldehyd-Dehydrogenase aus Rattenleber. Zur Biochemie des Fruktosestoffwechsels. Z. Naturforsch. 13b, 464-465 (1958).
- (28) CRABTREE, H. G.: Observations on the Carbohydrate Metabolism of Tumors. Biochem. J. 23, 536 (1929).
- (29) BRIN, M., and MC KEE, R. W.: The Inhibition of Respiration by Glucose, Fructose, and Mannose in the Ehrlich-Mouse-Ascites-Tumor. Cancer Res. Vol. 16, 364 (1956).
- (30) KUN, E., TALALAY, P., and WILLIAMS-ASHMAN, H. G.: Studies on the Ehrlich Ascites Tumor. I. The Enzymic and Metabolic Activities of the Ascites Cells and the Ascitic Plasma. Cancer Res. 11, 855 (1951).
- (31) BLOCH-FRANKENTHAL, L., and WEINHOUSE, S.: Effects of Glucose Concentration on Respiration and Glycolysis of Ascites Tumor Cells. Cancer Res. 17, 1082-1090 (1957).
- (32) TÖDT, F. und DELAVIER, H.-J.: Die elektrochemische Messung der Oxydation von Glukose und Fruktose durch gelösten Sauerstoff. Z. Zuckerind. 3, 109-115 (1957).
- (33) COLLINS, P., KENNETH, R., and TIVEY, H.: Observation on Growth Rates of Human Tumors. American Jurnal of Roentgenology

- and Radium Therapie: 76, 988(1956).
- (34) LEWIS, M.,
SLOVITER, H. A.,
and GOLAND, P. P. : In vivo staining and retardation of
Growth of sarcomata in mice.
Anat. Record 96, 201 (1946).
- (35) WARBURG, O.,
GAWEHN, K. und
GEISSLER, A. W. : Über die Wirkung von Wasserstoff-
peroxyd auf Krebszellen und embryo-
nale Zellen.
Z. Naturforsch. 12b, 393 (1957).
- (36) WARBURG, O. und
HIEPLER, E. : Versuche mit Ascitestumorzellen.
Z. Naturforsch. 7b, 193-194 (1952).
- (37) WARBURG, O.,
GAWEHN, K. und
GEISSLER, A. W. : Stoffwechsel von embryonalen Zel-
len und von Krebszellen.
Z. Naturforsch. 11b, 657 (1956).
- (38) MAPON, L. W. : Function of Ascorbic acid in plants
Vitamins and Hormones.
Vol. XI, p. 1 - 28 (1953).
- (39) LETTRE, H. : Chemische Beeinflussung von Zell-
wachstum und Teilung.
Med. Mschr. 3, 558 (1949).
- (40) LEHNINGER, A. L. : Esterification of inorganic Phosphate
coupled to elektron Transport
between Dihydrodiphospho-Pyridine-
Nucleotide and oxygen.
J. Biol. Chem. 178, 625 (1949).
- (41) JUDAH, J. D. , and
WILLIAMS-ASHMANN,
H. G. : The Inhibition of Oxidative Phos-
phorylation.
Biochem. J. 48, 33 (1951).

7. TABELLENANHANG

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites und 0, 125 ml Ringerlösung beimpft wurden.

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.	20.	22.	24.
(A=Anfangsgewicht)													

Nr.	Vergleichsreihe zu Versuch 1												
1	25	26	26	30	33	35	38	40	45	+	+	+	+
2	31	32	34	35	37	40	45	49	49	49	+	+	+
3	32	33	35	36	37	39	+	+	+	+	+	+	+
4	29	30	30	33	34	37	40	44	+	+	+	+	+
5	31	31	32	35	37	40	44	48	+	+	+	+	+
6	35	35	36	38	38	41	45	+	+	+	+	+	+
7	30	30	31	32	33	36	38	38	38	+	+	+	+
8	30	32	32	34	36	39	43	47	+	+	+	+	+
9	29	30	32	36	36	38	42	46	46	+	+	+	+
10	31	33	35	38	39	40	+	+	+	+	+	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 2													
1	32	33	34	34	36	37	38	39	40	40	40	+	+
2	31	33	33	35	37	38	39	40	42	42	+	+	+
3	29	30	32	34	35	38	40	41	43	44	45	45	+
4	27	28	29	31	33	36	38	39	39	41	+	+	+
5	31	31	33	34	36	37	39	40	40	40	+	+	+
6	30	31	32	35	37	37	38	38	38	+	+	+	+
7	26	27	29	30	33	35	36	37	39	39	39	+	+
8	27	28	28	30	32	33	35	35	36	37	37	+	+
9	34	34	36	37	38	40	40	41	42	43	43	43	+
10	31	32	34	37	38	38	39	39	41	+	+	+	+

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösung beimpft wurden.

Vergleichsreihe zu Versuch 3													
1	34	34	36	38	38	39	41	41	43	43	45	45	+
2	36	36	39	41	43	45	49	51	+	+	+	+	+
3	35	36	37	37	40	43	45	47	47	49	50	50	+
4	35	35	35	38	40	41	43	45	45	46	49	50	51
5	37	37	38	38	40	43	44	46	48	50	50	50	+
6	32	32	35	36	37	37	40	43	45	48	48	+	+
7	30	30	34	35	37	38	38	40	42	45	46	48	48
8	36	37	39	41	41	43	43	43	45	46	49	49	+
9	34	34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	32	34	34	35	35	36	36	38	41	43	45	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 4

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.	20.	22.	24.
(A=Anfangsgewicht)													

Nr.

1	26	26	27	27	27	29	31	33	34	36	36	38	+
2	33	34	34	34	35	38	41	43	45	46	48	+	+
3	29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	29	30	33	34	35	37	40	41	43	+	+	+	+
5	30	31	32	35	37	38	39	41	42	+	+	+	+
6	30	30	31	32	33	36	39	39	40	41	41	43	+
7	32	32	33	35	35	37	38	40	41	+	+	+	+
8	26	26	26	28	31	33	34	35	37	37	+	+	+
9	30	31	31	33	35	36	37	40	42	+	+	+	+
10	28	28	30	33	35	37	39	40	41	+	+	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 5

1	29	29	33	36	39	41	43	43	45	46	48	+	+
2	25	26	29	33	35	37	40	42	42	43	+	+	+
3	28	30	32	35	35	36	39	41	43	45	+	+	+
4	26	27	29	30	33	36	38	40	42	42	42	+	+
5	25	26	27	30	32	34	34	37	38	39	39	39	+
6	25	27	29	31	33	35	37	37	39	41	+	+	+
7	23	23	23	24	24	25	26	28	28	30	33	+	+
8	25	26	26	26	28	30	33	35	37	38	40	+	+
9	28	29	30	32	32	34	35	38	+	+	+	+	+
10	24	25	27	31	34	36	39	41	41	+	+	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 6

1	27	27	30	33	35	36	39	40	43	45	+	+	+
2	22	23	24	25	26	26	28	30	33	35	37	+	+
3	29	30	33	35	37	42	44	44	46	+	+	+	+
4	27	28	28	28	27	27	27	27	+	+	+	+	+
5	24	26	28	30	33	36	40	43	43	+	+	+	+
6	26	27	30	33	33	35	37	39	39	+	+	+	+
7	25	26	28	30	32	35	35	37	+	+	+	+	+
8	27	28	30	33	37	40	43	43	43	+	+	+	+
9	25	27	29	32	35	38	40	49	+	+	+	+	+
10	25	26	30	33	35	36	36	36	+	+	+	+	+

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites 1:100 verdünnt mit Ringerlösung beimpft wurden.

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
	(A=Anfangsgewicht)									

Nr.	Vergleichsreihe zu Versuch 7									
1	30,0	30,5	30,5	31,0	31,0	33,0	33,5	34,0	34,0	35,0
2	32,0	33,0	33,0	34,3	34,5	35,0	36,0	37,0	37,0	38,0
3	29,0	30,0	30,0	30,5	31,0	31,0	32,0	34,0	36,0	38,0
4	28,5	28,5	30,0	31,5	31,5	31,5	33,0	34,0	35,0	35,0
5	20,0	20,0	21,0	23,0	23,0	+	+	+	+	+
6	27,0	27,0	28,2	28,2	28,7	28,5	28,5	29,0	29,0	29,0
7	24,0	24,0	24,0	24,5	24,5	25,0	26,4	26,5	26,5	28,4
8	22,0	22,4	22,4	22,8	23,0	24,0	25,0	25,0	26,0	29,0
9	25,5	25,8	26,0	26,0	27,0	28,5	28,7	29,5	34,0	34,0
10	29,5	30,0	31,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 8

1	30,0	30,0	30,5	31,0	33,0	34,0	35,5	36,5	38,0	39,0
2	32,0	32,5	32,5	33,0	35,0	36,0	37,5	38,5	41,0	43,0
3	28,0	28,0	28,0	30,0	32,0	33,0	35,0	35,5	37,0	38,5
4	29,5	30,0	30,0	30,5	33,0	34,0	36,0	37,5	39,0	42,0
5	31,0	31,0	31,5	33,0	34,0	34,8	35,5	37,0	38,5	39,0
6	33,0	33,5	33,8	34,6	36,0	37,0	38,5	39,6	41,0	43,0
7	27,0	27,0	26,5	26,5	26,5	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	31,0
9	32,5	32,5	33,0	33,5	34,5	36,0	36,5	38,0	39,5	40,0
10	33,0	33,0	33,0	35,0	36,5	37,5	39,0	39,5	41,0	43,0

Vergleichsreihe zu Versuch 9

1	20,0	20,0	21,0	23,0	23,0	23,0	27,0	29,0	30,0	31,0
2	20,0	20,0	20,0	21,0	23,0	23,4	23,8	24,0	24,6	26,2
3	23,0	23,0	23,4	23,5	24,0	24,0	25,0	25,3	25,6	26,0
4	24,0	24,0	24,4	24,5	25,0	25,0	28,0	30,2	33,5	37,0
5	22,0	22,0	22,5	24,0	24,4	27,0	27,0	28,5	30,3	31,0
6	22,0	23,0	23,3	23,5	24,0	24,0	25,0	25,3	28,0	32,0
7	20,0	22,0	22,0	22,0	22,4	24,0	25,0	25,5	28,0	31,5
8	20,0	20,0	20,0	20,4	23,0	24,0	26,0	29,0	32,0	32,7
9	19,0	19,0	19,0	21,4	23,0	24,5	26,0	28,0	28,0	31,0
10	20,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	22,0	22,5	23,5

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 7

Tag	20.	22.	24.	26.	28.	30.	32...50.	52...250.
Nr.								
1	38,0	40,0	+	+	+	+	+	+
2	39,0	+	+	+	+	+	+	+
3	39,0	41,0	41,0	+	+	+	+	+
4	36,0	42,0	42,0	43,0	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+
6	29,0	30,0	30,0	30,0	30,0	32,0	34,0	36,0
7	28,9	30,0	33,0	36,0	+	+	+	+
8	33,0	+	+	+	+	+	+	+
9	37,0	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 8

1	41,0	43,0	43,0	45,0	+	+	+	+	+	+
2	44,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	38,5	39,0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	45,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	45,0	46,0	46,0	+	+	+	+	+	+	+
7	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	28,0	28,0	30,0	30,0	31,0
8	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	35,0	35,0	35,0
9	41,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	45,0	46,0	46,5	47,0	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 9

[illegible]

Vergleichsreihe zu Versuch 10

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	18.	20.
Nr.										
1	28,5	29,4	29,5	30,0	32,5	32,8	33,0	34,0	36,0	37,0
2	23,9	24,0	24,0	25,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,2	24,0
3	24,4	24,9	25,3	27,3	28,0	32,0	35,0	35,8	37,0	40,0
4	26,5	27,5	27,5	28,5	29,0	31,4	33,0	35,0	39,0	43,0
5	23,5	24,0	24,0	25,0	25,9	26,0	26,5	27,0	28,5	28,5
6	24,0	24,5	25,0	25,0	26,0	27,0	27,0	29,0	33,5	36,0
7	24,0	24,5	24,5	26,0	29,0	30,0	33,5	34,5	35,5	+
8	25,7	26,0	26,0	27,0	27,5	28,0	29,4	32,0	35,0	38,0
9	29,7	30,0	30,5	30,7	31,0	31,0	32,0	34,0	36,5	40,5
10	23,6	23,8	23,8	24,0	24,5	26,7	28,5	29,0	30,0	30,5

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites 1:1000 verdünnt mit Ringerlösung beimpft wurden.

Vergleichsreihe zu Versuch 11

1	30,0	30,0	30,0	29,7	29,5	29,5	29,5	30,0	30,0	30,0
2	33,0	33,5	33,5	34,0	34,5	34,5	35,0	38,0	38,9	39,5
3	29,0	30,0	30,5	30,5	31,0	32,0	33,0	34,0	36,0	40,0
4	20,5	20,5	21,0	21,0	21,5	22,0	23,0	23,0	24,0	27,0
5	28,9	28,9	29,5	30,0	30,0	+	+	+	+	+
6	27,0	27,0	27,5	28,2	30,0	32,0	32,5	34,0	35,0	36,0
7	24,0	24,5	24,5	25,5	25,5	26,5	27,7	29,2	30,0	30,5
8	22,4	24,0	24,5	25,5	25,6	25,6	26,0	26,0	26,0	26,0
9	25,8	26,0	26,0	26,5	27,5	30,0	30,5	30,8	31,3	32,2
10	29,7	30,0	30,5	31,3	31,5	32,0	33,4	33,5	36,2	37,5

Vergleichsreihe zu Versuch 12

1	34,0	34,0	34,5	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	41,0
2	33,0	33,0	33,0	33,5	35,0	36,0	36,5	38,0	39,0	40,0
3	32,0	31,0	31,0	31,5	31,5	31,8	33,5	35,5	38,5	41,0
4	30,5	30,0	30,0	29,0	29,0	29,0	28,0	28,0	28,5	28,5
5	31,0	31,3	31,5	31,5	32,5	33,0	35,0	37,0	38,5	39,0
6	29,5	30,0	30,0	30,0	31,0	31,5	31,5	32,0	33,5	36,0
7	30,0	29,5	29,5	30,0	33,0	34,0	35,0	36,5	37,5	39,5
8	32,0	32,5	32,5	33,5	34,0	35,0	37,0	37,5	39,0	42,0
9	29,0	29,0	29,0	30,0	30,5	31,0	31,5	33,0	35,0	38,0
10	30,5	30,0	30,0	31,0	31,0	33,0	35,2	36,4	38,0	39,0

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 10

Tage	22.	24.	26.	28.	30.	32.	34.	36...	48...	250.
Nr.										
1	38,0	38,0	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	33,0	35,0	36,0	+	+	+	+	+	+	+
6	39,5	39,5	39,5	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	30,5	30,5	30,5	30,9	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 11

1	31,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0
2	43,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	30,0	33,0	37,0	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	42,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	35,0	38,0	+	+	+	+	+	+	+	+
8	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,5	27,0	27,0	+	+
9	36,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	42,0	43,0	+	+	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 12

1	43,0	45,0	+	+	+	+	+	+	+	+
2	45,0	47,0	51,0	51,0	+	+	+	+	+	+
3	42,5	45,0	48,0	48,0	+	+	+	+	+	+
4	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	30,0	31,0	34,0	34,5
5	42,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	38,5	40,0	41,0	43,0	+	+	+	+	+	+
7	41,0	41,0	41,0	43,0	43,0	44,0	45,0	+	+	+
8	43,0	43,4	43,5	45,0	45,0	46,0	+	+	+	+
9	39,0	39,0	41,0	41,0	41,5	43,0	43,0	+	+	+
10	41,5	43,0	45,2	46,0	+	+	+	+	+	+

Vergleichsreihe zu Versuch 13

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
(A=Anfangsgewicht in Gramm)										
Nr.										
1	20,0	20,0	20,0	20,5	21,0	22,0	23,3	24,0	24,0	25,0
2	20,0	20,0	20,4	20,5	20,5	21,0	21,4	22,0	23,5	25,2
3	23,2	23,5	23,5	24,5	24,8	25,7	28,0	30,0	33,2	33,5
4	25,0	25,0	25,3	26,0	28,0	28,6	31,0	34,0	34,0	37,0
5	22,0	22,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	31,5
6	19,0	19,0	19,0	20,0	20,0	21,5	22,5	23,0	23,7	24,5
7	20,0	20,0	20,0	+	+	+	+	+	+	+
8	19,0	19,0	19,0	19,0	20,0	20,5	21,3	21,8	23,0	27,0
9	20,0	20,0	20,0	20,0	20,4	22,2	24,0	26,0	28,0	31,0
10	18,0	18,0	18,0	20,0	20,0	20,0	22,0	22,0	22,5	23,0

Vergleichsreihe zu Versuch 14

1	28,0	28,0	28,5	30,0	30,5	32,5	33,0	36,0	37,0	38,0
2	23,0	23,0	23,0	23,2	24,5	24,5	25,0	25,8	26,2	27,0
3	24,0	24,0	24,2	24,8	25,5	27,5	30,5	33,8	38,2	+
4	26,0	26,0	26,2	28,0	29,0	30,5	33,0	36,0	39,0	40,0
5	23,5	23,5	23,5	24,0	24,5	25,6	29,0	31,0	33,0	36,5
6	24,0	24,0	24,0	24,4	25,3	27,0	30,0	33,5	36,0	38,0
7	24,0	24,5	24,7	25,5	27,0	29,5	30,5	30,5	30,5	30,5
8	25,5	25,5	25,5	26,2	27,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0
9	29,6	30,0	30,0	31,0	31,5	32,0	34,0	37,0	39,0	43,0
10	23,5	23,5	23,5	24,0	25,0	26,0	28,0	31,0	34,5	37,5

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 000 verdünnt mit Ringerlösung beimpft wurden.

Vergleichsreihe zu Versuch 15

1	26,0	26,0	26,0	26,5	28,0	30,0	33,0	35,0	37,0	38,5
2	25,5	25,5	25,8	26,2	27,5	28,7	30,0	34,0	37,5	39,0
3	24,0	24,0	24,3	24,5	26,0	27,5	28,0	30,0	33,0	35,0
4	26,0	26,0	26,5	26,8	27,0	29,0	31,0	33,0	36,0	39,0
5	24,5	24,5	24,5	24,8	25,0	26,0	28,0	30,0	33,2	34,0
6	23,0	23,0	23,0	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
7	26,0	26,0	26,0	26,5	27,5	30,0	32,5	35,0	36,0	38,0
8	26,3	26,5	26,5	27,5	28,0	28,5	31,0	33,5	33,6	35,6
9	25,5	25,5	25,5	26,0	27,0	28,0	30,0	32,5	34,0	36,0
10	26,5	26,5	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0	27,0	27,0

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 13

Tage	20.	22.	24.	26.	28.	30.	32.	34.	36...	48...	250.
Nr.											
1	25,5	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	30,0	+	+
2	27,0	30,0	33,0	36,0	38,0	41,0	44,0	+	+	+	+
3	35,0	38,0	40,0	40,5	41,0	44,0	+	+	+	+	+
4	40,0	43,0	45,0	+	+	+	+	+	+	+	+
5	35,0	38,0	38,0	38,0	+	+	+	+	+	+	+
6	26,0	26,0	26,0	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	31,0	35,0	39,0	40,0	+	+	+	+	+	+	+
9	33,0	36,0	37,0	+	+	+	+	+	+	+	+
10	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	26,5

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 14

1	39,0	41,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	27,5	28,0	28,9	35,0	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	40,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	38,0	38,5	38,5	+	+	+	+	+	+	+	+
6	39,5	39,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	30,5	30,2	30,2	30,2	30,2	+	+	+	+	+	+
8	41,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	40,5	42,5	42,5	+	+	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 15

1	40,0	42,0	44,0	45,0	+	+	+	+	+	+	+
2	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	+	+
3	36,0	38,5	39,5	39,5	40,0	40,0	+	+	+	+	+
4	40,0	42,5	42,5	43,0	44,0	44,0	+	+	+	+	+
5	36,0	37,5	38,0	39,5	39,5	+	+	+	+	+	+
6	23,5	23,0	23,0	23,5	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	..	25,0
7	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	+	+	+	+	+	+
8	38,0	39,5	40,5	40,5	41,0	+	+	+	+	+	+
9	36,5	36,5	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0	+	+	+	+
10	27,0	28,0	28,0	28,5	29,0	30,5	31,5	31,5	33,5	..	34,0

Vergleichsreihe zu Versuch 16

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
(A=Anfangsgewicht in Gramm)										
Nr.										
1	28,5	28,5	28,6	28,6	29,5	30,0	30,2	30,5	31,5	32,0
2	36,3	36,3	36,3	36,5	36,8	37,0	38,0	38,3	38,7	40,0
3	35,0	35,0	35,0	35,2	35,8	36,3	36,5	37,5	39,0	39,0
4	29,8	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,5	33,0	33,5	34,0
5	34,4	34,4	34,0	34,0	34,2	34,6	35,0	35,5	36,0	37,0
6	36,8	36,8	36,8	37,0	38,0	38,5	38,5	39,8	41,5	42,5
7	33,2	33,5	33,5	33,5	33,5	34,0	34,0	34,0	35,0	36,0
8	35,7	35,8	36,0	36,0	36,3	37,0	37,5	37,8	39,0	39,5
9	37,5	37,5	37,5	37,5	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
10	27,0	27,0	27,0	27,0	28,0	28,5	28,5	29,5	29,8	30,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites 1:1 verdünnt mit Ringerlösung, 0, 1 mg Methylenblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0, 75 ml Ringerlösg. beimpft wurden.

Versuchsreihe 1

1	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	32,0	34,0	34,0	35,0	35,0
2	25,0	25,0	26,0	28,0	28,0	29,0	31,0	31,0	32,0	32,0
3	28,0	29,0	29,0	30,0	30,0	32,0	32,0	32,0	33,0	33,0
4	31,0	32,0	33,0	36,0	37,0	39,0	40,0	40,0	40,0	41,0
5	27,0	27,0	27,0	29,0	33,0	34,0	36,0	36,0	36,0	37,0
6	25,0	26,0	26,0	29,0	29,0	30,0	32,0	32,0	32,0	35,0
7	30,0	28,0	28,0	30,0	32,0	34,0	35,0	35,0	36,0	36,0
8	26,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	30,0	32,0	32,0	35,0	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
10	30,0	30,0	30,0	33,0	35,0	35,0	37,0	37,0	37,0	39,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0, 125 ml Ascites 1:1 verdünnt mit Ringerlösg., 0, 3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0, 75 ml Ringerlösg. beimpft wurden.

Versuchsreihe 2

1	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	36,0	36,0	37,0
2	40,0	40,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	39,0
3	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0
4	31,0	31,0	32,0	32,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
5	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
6	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	33,0
7	31,0	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0
8	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	33,0	33,0	34,0
9	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	33,0	34,0	44,0	34,0
10	29,0	29,0	29,0	28,0	28,0	28,0	29,0	29,0	31,0	31,0

Fortsetzung - Vergleichsreihe zu Versuch 16

Tage	22.	24.	26.	28.	30.	32.	34.	36.	38.	40...	250.
Nr.											
1	33,5	35,0	37,0	39,0	40,2	+	+	+	+	+	+
2	43,0	45,0	47,0	48,5	49,0	+	+	+	+	+	+
3	40,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	+	+	+	+	+
4	36,0	38,0	40,0	42,0	+	+	+	+	+	+	+
5	39,0	40,0	43,0	43,5	+	+	+	+	+	+	+
6	45,0	46,0	46,0	46,0	46,5	46,8	46,8	46,8	+	+	+
7	39,0	43,0	45,0	46,0	+	+	+	+	+	+	+
8	42,0	42,0	43,0	45,0	48,0	+	+	+	+	+	+
9	36,0	36,0	36,0	36,0	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5		36,0
10	34,5	35,5	36,0	39,0	41,0	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 1

1	37,0	39,0	41,0	45,0	+	+	+	+	+	+	+
2	35,0	35,0	38,0	+	+	+	+	+	+	+	+
3	34,0	35,0	35,0	36,0	36,0	36,0	39,0	39,0	+	+	+
4	45,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	41,0	41,0	+	+	+
6	39,0	39,0	41,0	41,0	41,0	41,0	+	+	+	+	+
7	37,0	39,0	39,0	40,0	42,0	45,0	45,0	45,0	45,0	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	37,0	37,0	37,0	37,0	39,0	39,0	39,0	43,0	43,0	43,0	+
10	39,0	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	45,0	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 2

Tage	24.	26.	28.	30.	32...	38.	40...	48...	72...	158..	204.
Nr.											
1	41,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	40,0	40,0	40,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	42,5	+	+
3	35,0	35,0	35,0	36,0	36,0	36,0	37,0	37,0	+	+	+
4	35,0	37,0	37,0	37,0	37,0	39,0	41,0	+	+	+	+
5	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	28,0	33,0	+	+	+
6	35,0	35,0	38,0	38,0	39,0	41,0	+	+	+	+	+
7	33,0	34,0	36,0	36,0	36,0	38,0	+	+	+	+	+
8	38,0	38,0	40,0	+	+	+	+	+	+	+	+
9	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0	
10	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	35,0	36,0	36,0	35,0	+	

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 3

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
Nr.	(A=Anfangsgewicht in Gramm)									
1	34,0	35,0	35,0	35,0	36,0	36,0	37,0	37,0	37,0	37,0
2	36,0	36,0	37,0	37,0	37,0	38,0	38,0	38,0	39,0	39,0
3	37,0	37,0	39,0	39,0	41,0	41,0	41,0	43,0	43,0	45,0
4	36,0	36,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	38,0	38,0	38,0
5	40,0	40,0	40,0	40,0	42,0	43,0	43,0	43,0	44,0	44,0
6	37,0	37,0	37,0	38,0	38,0	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0
7	35,0	36,0	38,0	40,0	40,0	41,0	43,0	43,0	45,0	48,0
8	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	35,0	35,0
9	34,0	36,0	38,0	40,0	40,0	40,0	41,0	41,0	43,0	43,0
10	32,0	32,0	33,0	33,0	33,0	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 4

1	24,0	25,0	26,0	26,0	27,0	28,0	29,0	29,0	30,0	30,0
2	28,0	28,0	28,0	29,0	30,0	30,0	30,0	31,0	33,0	34,0
3	26,0	26,0	26,0	27,0	27,0	28,0	28,0	29,0	30,0	31,0
4	29,0	30,0	31,0	33,0	33,0	35,0	35,0	36,0	36,0	37,0
5	30,0	30,0	30,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	33,0
6	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
7	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	33,0	33,0	34,0	34,0
8	29,0	30,0	31,0	31,0	33,0	34,0	36,0	36,0	37,0	37,0
9	26,0	27,0	27,0	28,0	29,0	31,0	32,0	32,0	33,0	34,0
10	29,0	29,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	31,0	32,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 5

1	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	28,0	31,0	33,0	34,0
2	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	23,0	23,0	24,0	24,0
3	26,0	27,0	27,0	29,0	31,0	31,0	33,0	33,0	35,0	37,0
4	25,0	25,0	25,0	25,0	27,0	27,0	29,0	29,0	32,0	33,0
5	21,0	21,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	24,0
6	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
7	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	27,0	27,0	28,0	32,0	35,0
8	26,0	26,0	27,0	27,0	27,0	28,0	29,0	29,0	30,0	30,0
9	27,0	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0	28,0	29,0	29,0	29,0
10	25,0	25,0	26,0	26,0	27,0	28,0	30,0	30,0	31,0	32,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 3

Tage	20.	24.	26.	28.	30.	32.	34.	36...	68...	250.
Nr.										
1	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	39,0	41,0	41,0	39,5.	39,5
2	39,0	40,0	40,0	40,0	41,0	41,0	42,0	43,0	+	+
3	47,0	47,0	48,0	48,0	49,0	49,0	49,0	+	+	+
4	38,0	38,0	38,0	38,0	40,0	41,0	41,0	41,0	+	+
5	44,0	44,0	46,0	46,0	49,0	+	+	+	+	+
6	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	40,0	42,0	41,3
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	35,0	35,0	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	37,0	38,5
9	43,0	43,0	43,0	44,0	44,0	+	+	+	+	+
10	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	36,0	36,0	37,0	38,0	39,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 4

Tage	24.	26.	28.	30...	36.	38...	72..	164..	212..	250.
Nr.										
1	35,0	35,0	36,0	+	+	+	+	+	+	+
2	34,0	34,0	34,0	34,0	35,0	36,0	+	+	+	+
3	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0	+	+	+	+	+
4	40,0	40,0	41,0	+	+	+	+	+	+	+
5	33,0	33,0	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0	37,0	37,0	+
6	32,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	35,0	37,0	36,0	36,0
7	37,0	38,0	40,0	42,0	42,0	+	+	+	+	+
8	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0	37,0	+	+	+	+
9	34,0	35,0	35,0	37,0	37,0	35,0	35,0	+	+	+
10	32,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	35,0	38,0	38,0	35,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 5

Tage	26...	32.	34.	36.	38.	40...	108..	175..	204..	210.
Nr.										
1	37,0	38,0	+	+	+	+	+	+	+	+
2	25,0	26,0	27,0	27,0	28,0	28,0	31,0	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	36,0	36,0	36,0	+	+	+	+	+	+	+
5	25,0	27,0	27,0	28,0	29,0	32,0	+	+	+	+
6	26,0	27,0	28,0	29,0	29,0	30,0	30,0	30,0	30,0	+
7	35,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	35,0	37,0	38,0	38,0	38,0	+	+	+	+	+
9	29,0	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	34,0	32,0	+	+
10	35,0	37,0	37,0	37,0	+	+	+	+	+	+

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 6

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
Nr.	(A=Anfangsgewicht in Gramm)									
1	23,0	23,0	24,0	24,0	25,0	26,0	27,0	27,0	27,0	29,0
2	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0	27,0	27,0	27,0	29,0	29,0
3	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0
4	25,0	25,0	25,0	27,0	29,0	31,0	31,0	33,0	33,0	35,0
5	22,0	22,0	23,0	23,0	24,0	24,0	26,0	28,0	28,0	31,0
6	22,0	23,0	23,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
7	26,0	27,0	27,0	28,0	31,0	33,0	35,0	35,0	38,0	39,0
8	27,0	27,0	28,0	28,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
9	22,0	22,0	23,0	24,0	24,0	25,0	25,0	26,0	28,0	30,0
10	20,0	20,0	21,0	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	23,0	23,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 7

1	34,0	34,0	34,0	35,0	35,0	36,0	37,0	39,0	39,0	40,0
2	26,5	26,8	26,8	27,0	28,0	28,0	28,0	29,0	30,2	30,2
3	31,5	31,5	31,8	32,0	32,0	32,0	33,0	33,0	33,0	34,2
4	31,5	31,5	31,5	31,5	33,0	33,0	33,0	34,5	34,5	35,0
5	29,2	30,0	30,0	31,0	31,0	33,0	36,0	36,0	37,0	39,0
6	26,2	26,8	27,0	27,0	28,5	28,5	28,5	29,0	29,5	29,5
7	31,6	31,5	31,5	32,0	32,0	32,0	33,0	34,0	34,5	34,5
8	32,0	32,7	33,0	33,0	33,2	33,5	33,5	33,5	33,5	36,0
9	30,5	30,5	31,5	32,0	32,0	33,5	33,8	35,0	36,0	36,3
10	34,6	34,6	34,8	35,0	36,0	36,0	37,0	34,0	32,0	32,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 8

1	33,0	33,0	33,5	34,0	36,0	37,5	37,5	38,0	39,5	39,5
2	31,5	31,5	32,0	32,0	32,5	32,5	32,5	32,8	32,8	33,0
3	27,5	27,5	27,5	28,0	28,5	30,0	32,0	33,0	33,5	33,5
4	29,0	29,0	29,0	29,0	29,5	30,0	30,5	31,0	31,5	31,5
5	30,0	30,0	30,2	30,2	30,5	30,5	31,5	31,5	31,5	31,5
6	27,0	27,0	26,5	26,5	26,8	26,8	27,0	27,0	27,0	27,5
7	29,5	29,8	29,8	30,0	30,0	30,5	31,0	31,0	31,0	31,5
8	28,0	28,0	28,5	28,5	29,0	29,0	31,0	32,0	33,0	34,0
9	31,0	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,5	32,5	33,0
10	30,0	30,5	30,5	31,0	31,0	31,5	31,5	31,5	32,5	32,5

Fortsetzung - Versuchsreihe 6

Tage	24.	26.	28.	30.	32....	38...	140..	184..	204..	250.
Nr.										
1	31,0	33,0	35,0	35,0	+	+	+	+	+	+
2	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	34,0	34,0	34,0	34,0
3	24,0	25,0	25,0	25,0	26,0	27,0	33,0	33,0	33,0	33,0
4	37,0	39,0	39,0	40,0	40,0	+	+	+	+	+
5	35,0	35,0	36,0	37,0	37,0	+	+	+	+	+
6	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	28,0	30,5	+	+	+
7	40,0	40,0	40,0	40,0	+	+	+	+	+	+
8	30,0	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,5	31,5	+	+
9	33,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	23,0	23,0	23,0	23,0	24,0	22,0	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 7

Tage	24.	26.	28.	30.	32...	38.	40...	60...	174..	212.
Nr.										
1	43,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	32,0	32,0	30,8	30,8	30,8	29,0	29,0	29,0	31,0	31,0
3	35,5	36,0	36,0	36,0	36,5	36,5	36,5	37,5	37,5	37,5
4	36,2	37,5	37,5	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,5	38,5
5	41,0	44,0	+	+	+	+	+	+	+	+
6	31,3	31,3	31,5	33,0	33,5	33,5	+	+	+	+
7	36,0	36,0	36,0	37,0	38,0	38,0	38,0	39,0	+	+
8	37,0	37,0	38,5	38,0	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	+
9	37,0	38,2	38,2	38,5	39,0	39,0	39,0	+	+	+
10	32,0	30,0	30,0	30,0	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 8

Tage	26.	28.	30...	36.	38...	128.	130..	178..	206....
Nr.									
1	41,0	+	+	+	+	+	+	+	+
2	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0	36,5	36,5	36,5	36,3...
3	36,5	36,5	+	+	+	+	+	+	+
4	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,5	34,5	+
5	32,0	32,0	32,0	32,0	33,5	36,5	36,5	36,5	37,0...
6	27,5	27,5	27,5	28,0	28,0	32,0	32,0	33,5	+
7	31,5	31,5	31,5	31,5	32,6	36,5	36,5	+	+
8	37,0	37,8	38,6	39,0	+	+	+	+	+
9	33,5	33,5	33,8	34,0	35,0	38,5	38,5	40,0	40,0...
10	33,0	33,0	33,0	33,5	33,5	37,0	+	+	+

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 9

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
Nr.	(A=Anfangsgewicht in Gramm)									
1	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	26,0	26,0
2	19,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	21,0	21,0	21,0	22,0
3	20,0	20,0	20,0	21,0	21,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0
4	23,0	23,0	23,0	23,0	24,0	25,0	26,0	26,0	26,0	27,0
5	17,0	17,0	17,0	18,0	18,0	20,0	20,0	20,0	20,0	21,0
6	19,0	19,0	19,0	20,0	21,0	23,0	23,0	23,0	25,0	26,0
7	19,0	19,0	19,0	19,0	20,0	22,0	23,0	25,0	25,0	26,0
8	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	24,0	24,0	24,0
9	20,0	21,0	21,0	21,0	22,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
10	19,0	19,0	20,0	20,0	22,0	23,0	23,0	23,0	24,0	26,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:100 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 10

1	21,7	22,2	22,5	22,7	22,7	22,7	23,0	23,0	23,0	23,5
2	22,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,3	21,3	21,3	21,5	21,5
3	23,6	23,9	23,9	24,0	24,0	24,6	24,6	25,0	25,2	26,0
4	21,8	22,0	22,0	22,5	22,5	22,7	22,7	22,7	23,0	23,0
5	24,5	25,6	25,6	26,0	26,5	26,5	27,0	28,0	30,0	30,5
6	23,5	24,8	25,0	25,0	26,5	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0
7	25,0	25,5	25,5	25,8	26,0	26,5	26,5	27,0	27,0	27,0
8	17,8	19,0	19,5	19,5	20,0	21,0	21,5	22,0	23,2	23,2
9	24,0	24,0	25,0	26,5	26,8	27,0	28,5	30,0	30,0	30,5
10	22,0	22,5	22,5	22,5	23,0	23,0	23,5	23,5	23,5	24,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 11

1	32,0	32,0	32,8	33,0	33,3	34,0	34,5	34,5	35,0	36,0
2	30,3	30,7	31,0	31,0	32,5	32,7	33,6	33,6	34,0	34,0
3	31,6	31,6	32,0	32,0	32,7	33,0	33,0	33,6	33,6	34,0
4	27,7	28,0	28,5	29,0	29,5	29,5	29,5	30,0	30,0	30,0
5	30,3	30,5	31,7	32,0	32,0	32,8	33,0	34,0	35,2	35,2
6	30,0	30,0	30,5	31,5	32,0	34,0	34,0	36,0	37,0	37,5
7	33,0	33,0	33,0	33,5	34,0	34,0	35,5	36,0	36,0	36,5
8	26,5	26,5	26,5	27,0	27,5	27,5	28,0	28,0	29,5	29,5
9	29,7	30,0	30,0	30,0	29,0	29,0	31,0	31,0	32,0	32,5
10	30,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	32,0	32,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 9

Tage	26.	28.	30. . . 42.	44.	46. . . 194. . . 204. . . 250.
Nr.					
1	27,0	27,0	28,0	30,0	30,0
2	23,0	23,0	24,0	25,5	26,0
3	23,0	24,0	25,5	25,5	26,5
4	29,0	28,0	28,0	30,0	30,0
5	23,0	25,0	28,0	30,5	+
6	23,0	23,0	23,0	24,0	25,0
7	31,0	+	+	+	+
8	26,0	26,0	27,0	28,0	31,0
9	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0
10	27,0	28,0	31,0	31,0	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 10

Tage	26.	28.	30. . . 38.	40. . . 52. . . 60. . . 178. . . 183.	250.
Nr.					
1	24,0	24,0	24,0	24,0	24,3
2	21,3	21,5	21,5	23,0	23,0
3	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0
4	23,5	23,5	23,8	25,0	26,0
5	33,0	33,0	33,0	33,0	31,0
6	39,0	39,0	+	+	+
7	28,0	28,0	30,0	30,0	30,0
8	30,0	30,0	31,5	31,5	+
9	33,0	33,7	+	+	+
10	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 11

Tage	26.	28. . . 46. . . 48.	50. . . 68. . . 146. . . 156. . . 200. . . 250.
Nr.			
1	37,5	37,7	37,7
2	35,5	35,5	35,2
3	35,3	35,3	35,3
4	32,0	32,0	33,5
5	34,0	34,0	34,0
6	41,0	+	+
7	38,0	38,0	41,5
8	32,5	32,5	34,5
9	32,0	32,0	32,0
10	33,5	33,5	34,2

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 12

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
Nr.	(A=Anfangsgewicht in Gramm)									
1	33,0	33,0	33,0	33,5	33,5	33,5	34,0	34,0	34,5	34,5
2	30,5	30,0	30,0	30,0	31,0	33,0	33,5	33,5	34,0	35,0
3	31,0	31,0	31,0	30,0	30,0	31,5	31,5	32,0	32,0	32,0
4	29,0	29,0	29,0	28,0	28,0	28,5	29,0	29,0	29,0	31,0
5	28,0	28,0	28,0	28,5	29,0	31,0	31,0	32,0	33,0	33,5
6	30,0	30,0	30,0	30,5	30,5	31,0	31,0	31,0	32,0	32,0
7	29,5	29,5	30,0	30,0	31,0	32,0	33,0	33,5	34,5	35,5
8	31,0	31,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0	33,0	33,5
9	32,5	32,0	32,0	32,5	33,0	33,0	33,0	33,0	34,0	34,0
10	31,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	31,0	31,5

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 13

1	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0
2	24,0	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0
3	25,0	25,0	25,0	27,0	27,0	27,0	27,0	29,0	31,0	31,0
4	25,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0	27,0	27,0	27,0
5	24,0	24,0	24,0	26,0	26,0	26,0	25,8	26,0	27,0	27,0
6	13,0	13,0	13,0	14,0	14,0	14,0	14,5	14,5	15,0	15,0
7	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	25,0
8	17,0	17,0	16,0	16,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	20,0
9	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0	27,0
10	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	27,0	27,0	27,0	27,0	30,0

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:1000 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 14

1	25,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	23,5	23,5	23,8	24,0	24,5	24,5	25,0	25,5	25,5	25,5
3	27,0	26,5	26,0	26,0	26,5	26,5	27,0	27,0	27,0	27,0
4	24,8	25,0	25,0	25,5	25,5	26,5	27,0	30,0	31,0	33,0
5	25,0	25,0	25,5	26,3	26,5	27,5	28,5	30,0	31,0	33,0
6	27,6	27,5	28,0	28,5	29,0	29,5	29,5	30,5	31,5	32,7
7	23,0	23,0	23,0	23,5	23,7	24,5	26,0	27,0	28,5	29,0
8	24,5	24,5	24,5	25,0	25,0	25,5	26,0	27,5	28,0	30,0
9	24,2	24,2	24,5	24,5	24,7	25,0	25,0	25,8	26,0	26,5
10	21,7	21,7	22,0	22,0	22,5	23,5	23,5	25,0	25,0	25,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 12

Tage	28.	30. . . 36.	38. . . 44.	46. . . 136.	186. . . 238.	250.				
Nr.										
1	34,5	35,0	35,0	35,0	35,5	35,5	38,0	38,5	38,5	..
2	37,0	37,0	37,0	37,0	37,5	+	+	+	+	+
3	33,0	33,0	33,3	33,3	33,5	33,5	33,5	33,5	35,0	..
4	33,0	34,0	34,0	34,0	34,5	34,5	37,0	37,0	37,0	..
5	38,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	33,0	33,0	34,5	34,5	34,0	34,0	+	+	+	+
7	37,5	37,5	36,5	+	+	+	+	+	+	+
8	33,5	33,5	34,0	34,0	34,5	34,5	36,5	37,0	37,0	..
9	36,0	36,0	36,2	36,2	36,5	36,5	37,5	37,5	38,5	..
10	33,0	33,0	33,0	33,5	33,5	33,5	36,0	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 13

Tage	28.	30.	38.	40...	62.	64...	100...	156...	200...	250.
Nr.										
1	26,0	26,0	28,0	28,0	27,0	27,0	27,5	28,0	28,3	...
2	27,0	25,8	26,0	27,0	28,5	29,0	29,0	30,0	30,0	...
3	34,0	34,0	36,0	+	+	+	+	+	+	+
4	28,0	30,0	30,0	32,0	30,0	+	+	+	+	+
5	30,0	30,0	32,0	32,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	...
6	17,0	17,0	19,0	20,5	20,5	22,0	+	+	+	+
7	27,0	27,0	27,0	27,0	27,5	27,5	27,5	28,0	28,3	...
8	20,0	20,0	20,0	20,0	22,5	22,5	25,5	+	+	+
9	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,5	31,5	+	+
10	34,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 14

Tage	22.	24.	..38.	40...	52.	54.	..156.	158.	..250.
Nr.									
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	28,0	28,0	29,8	29,8	30,0	30,0	29,0	+	+
3	28,0	28,0	29,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	31,0
4	36,0	37,0	37,0	+	+	+	+	+	+
5	34,0	34,5	33,0	30,0	30,0	+	+	+	+
6	30,0	30,5	27,0	27,0	27,5	27,5	27,0	27,0	27,0
7	22,5	22,6	26,5	26,5	27,0	27,0	28,5	28,5	28,5
8	30,0	30,0	30,0	28,0	28,0	28,0	28,0	27,0	27,0
9	28,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,5	30,0	30,5	30,5
10	27,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	27,3	27,3	27,3

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 000 verd. mit Ringerlösg., 0,1 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 15

Tage	A.	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	16.	18.
Nr.	(A=Anfangsgewicht in Gramm)									
1	25,5	25,5	25,0	25,0	25,8	25,8	25,8	26,0	26,0	26,0
2	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
3	26,2	26,0	26,0	25,8	26,0	27,0	28,0	30,0	31,0	33,0
4	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
5	25,3	25,0	25,0	25,0	25,5	25,5	25,0	26,0	26,0	26,0
6	24,5	24,5	24,5	24,8	25,0	25,0	25,8	25,8	25,8	25,8
7	26,0	26,0	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	27,0	27,0	27,0
8	24,0	24,0	25,0	25,0	26,0	26,0	26,0	26,5	27,5	27,5
9	26,5	26,0	26,0	25,8	25,8	27,0	27,0	27,8	28,5	28,5
10	26,7	27,0	27,0	27,0	27,0	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5

Gewichtszunahme von Mäusen, die mit 0,125 ml Ascites 1:10 000 verd. mit Ringerlösg., 0,3 mg Brillantkresylblau, 50 mg Laevulose, 5 mg Vitamin C, gelöst in 0,75 ml Ringerlösg., beimpft wurden.

Versuchsreihe 16

1	33,8	33,8	33,8	34,0	34,0	34,0	36,0	36,5	37,0	39,0
2	37,5	37,3	37,3	37,3	37,5	37,5	37,5	38,0	38,5	38,5
3	32,4	32,4	32,5	33,0	33,0	34,0	35,0	36,4	37,5	39,0
4	36,7	36,7	37,0	37,0	37,0	37,0	37,5	39,0	40,0	42,0
5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	38,0	38,5	38,8	39,0	39,0
6	38,0	38,0	38,0	38,0	38,5	38,5	38,7	38,7	38,7	38,7
7	34,0	34,5	34,5	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,5	36,5
8	33,8	33,5	33,5	33,5	34,2	34,2	34,6	34,6	34,5	34,5
9	36,7	36,7	36,5	36,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0	37,5
10	40,2	40,2	40,4	40,4	40,5	40,5	41,0	41,0	41,0	42,0

Fortsetzung - Versuchsreihe 15

Tage	28.	30.	..36.	38.	..42.	..52.	.164.	.196.	.202..	250.
Nr.										
1	27,5	27,5	28,5	28,5	28,5	28,0	31,5	+	+	+
2	27,5	28,0	28,0	28,0	30,0	30,0	30,0	+	+	+
3	41,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	26,0	26,0	26,0	26,0	+	+	+	+	+	+
5	27,5	27,8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	+	+
6	26,5	26,5	26,5	27,0	27,0	27,0	27,7	27,7	27,7	27,7
7	26,0	26,0	26,0	26,0	27,0	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
8	24,0	35,0	35,0	+	+	+	+	+	+	+
9	31,0	33,0	33,5	33,5	33,5	+	+	+	+	+
10	28,0	28,0	29,0	29,0	31,7	31,7	+	+	+	+

Fortsetzung - Versuchsreihe 16

Tage	26...	30.	32..	36.	38.	40.	42...	198..	204..	250.
Nr.										
1	43,5	46,0	+	+	+	+	+	+	+	+
2	38,8	39,3	39,3	40,0	40,0	40,0	40,0	40,5	40,0	40,0
3	47,0	47,5	48,0	50,0	+	+	+	+	+	+
4	46,0	49,0	52,0	49,5	+	+	+	+	+	+
5	39,0	39,0	39,0	40,5	40,5	40,5	40,5	42,0	+	+
6	38,5	39,0	39,0	40,0	40,0	40,0	39,4	39,4	+	+
7	35,8	36,0	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
8	34,6	34,6	35,5	35,5	35,8	37,0	37,0	37,0	36,3	+
9	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0	41,0	41,0	+	+	+

Tabelle 21 Lebensdauer und Gewichtszunahmen der Vergleichsreihen

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T	Vergleichs- reihe zu Versuch:
1	16	25	20	1
2	18	31	18	
3	10	32	7	
4	14	29	15	
5	14	31	18	
6	12	35	10	
7	16	30	8	
8	14	30	17	
9	16	29	16	
10	10	31	9	
1	20	32	8	2
2	18	31	11	
3	22	29	16	
4	20	27	14	
5	20	31	9	
6	18	30	8	
7	18	26	13	
8	20	27	10	
9	22	34	9	
10	16	31	10	
1	22	34	11	3
2	14	36	15	
3	22	35	17	
4	24	35	16	
5	20	37	13	
6	20	32	16	
7	22	30	18	
8	20	36	13	
9	2	34	0	
10	18	32	13	
1	18	27	18	4
2	20	22	15	
3	16	29	17	
4	14	27	0	
5	16	24	18	
6	16	26	13	
7	14	25	12	
8	18	27	16	
9	18	25	15	
10	18	25	11	

Tabelle 22 (Fortsetzung)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichts- zunahme zur Zeit T	Vergleichs- reihe zu Versuch:
1	20	29	19	5
2	18	25	18	
3	18	28	15	
4	20	26	16	
5	22	25	14	
6	18	25	16	
7	20	23	10	
8	20	25	15	
9	14	28	10	
10	16	24	16	
1	22	26	14	6
2	20	33	15	
3	2	29	0	
4	18	29	14	
5	16	30	11	
6	24	30	12	
7	18	32	9	
8	20	26	11	
9	18	30	12	
10	18	28	13	
1	22	30	10	7
2	20	32	7	
3	24	29	11	
4	26	28,5	14,5	
5	6	20	3	
6	50	27	9	
7	26	24	12	
8	20	22	11	
9	20	22,5	11,5	
10	18	29,5	12	
1	26	30	15	8
2	20	32	12,5	
3	24	28	11	
4	20	29,5	15,5	
5	22	31	9	
6	24	33	13	
7	-	27	3	
8	-	30	5	
9	22	32,5	10,5	
10	26	33	14	

Tabelle 23 (Fortsetzung)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichts- zunahme zur Zeit T	Vergleichs- reihe zu Versuch:
1	26	20	16	9
2	48	20	10	
3	24	23	9	
4	22	24	16	
5	20	22	15	
6	22	20	9	
7	20	19	15	
8	26	19	15	
9	26	20	16	
10	-	22	0	
1	24	28,5	9,5	10
2	20	23,9	12,6	
3	20	24,5	18,5	
4	20	26,5	16,5	
5	26	23,5	12,5	
6	26	24	15	
7	18	24	11,5	
8	20	25,7	15,3	
9	18	29,7	10,8	
10	28	23,6	7,3	
1	-	30	4	11
2	22	33	10	
3	20	29	13	
4	8	28,9	1	
5	24	20,5	16,5	
6	23	27	15	
7	23	24	14	
8	44	22,4	4,7	
9	24	25,8	10,7	
10	26	29,7	13,3	
1	24	34	11	12
2	28	33	18	
3	28	32	16	
4	-	30,5	3,5	
5	22	31	11	
6	28	29,5	13,5	
7	34	30	15	
8	32	32	14	
9	34	29	14	
10	28	30,5	15,5	

Tabelle 24 (Fortsetzung)

Nr.	Lebensdauer T (Tage)	Anfangsgewicht (g)	Gewichtszunahme zur Zeit T	Vergleichs- reihe zu Versuch
1	44	20	10	13
2	32	20	14	
3	30	23	21	
4	26	24	20	
5	26	22	16	
6	24	19	7	
7	26	20	0	
8	4	19	21	
9	24	20	17	
10	-	18	-	
1	22	28	13	14
2	26	23	12	
3	16	24	14, 2	
4	20	26	14, 5	
5	24	23, 5	15	
6	22	24	15, 5	
7	28	24	6, 2	
8	20	25, 5	15, 5	
9	18	29, 5	13, 4	
10	26	23, 5	18, 5	
1	32	26	20	15
2	36	25, 5	18	
3	30	24	16	
4	30	26	18	
5	28	24, 5	15	
6	150	23	12	
7	28	26	14, 5	
8	28	26, 3	13	
9	34	25, 5	12, 5	
10	134	26, 5	7, 5	
1	30	28, 5	11, 7	16
2	30	36, 3	12, 7	
3	32	35	12	
4	28	29, 8	12, 2	
5	36	34, 4	9, 1	
6	37	36, 8	10, 3	
7	28	33, 2	12, 8	
8	30	35, 7	12, 3	
9	-	37, 5	-1, 5	
10	30	27, 0	14	

Nachwort

Herrn Professor Dr.ing. F. Tödt danke ich für die Anregung dieser Arbeit und die lebenswürdige Unterstützung.

Mein Dank gebührt auch Herrn Professor Dr.med., Dr.rer.nat.
E. Schütte für die Übernahme des Themas und seine wohlwollende Hilfe.

LEBENS LAUF

Am 23. November 1935 wurde ich, Rosemarie Koppenhagen, als Tochter des Ofensetzers Paul Herrmann und seiner Ehefrau Lucia, geborene Scholz, in Beuthen geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule in Glogau und Delitzsch, besuchte ich in Delitzsch die Ehrenberg-Oberschule und bestand dort 1954 das Abitur. Im gleichen Jahr begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Greifswald und legte nach 2 Semestern das Vorphysikum ab. Anschließend studierte ich an der Humboldt-Universität Berlin.

1958 begann ich mit dem Studium der Zahnheilkunde an der Freien Universität Berlin. 1963 beendete ich das Studium und bestand das Staatsexamen mit der Note "gut".

Seitdem bin ich als Zahnärztin tätig.

